
UC-NRLF
$B 68 812

Beobachtungen

über das

Erfrieren vieler Gewächse

und namentlich

unserer Obstbäume

in kalten Wintern;

nebst Erörterung der Mittel, durch welche Frostschaden möglichst verhütet werden kann.

Von

J. G. C. Oberdieck,

[illegible]

Vereinsgabe des Deutschen Pomologen-Vereins für seine Mitglieder für 1871/72.

Ravensburg.
Druck und Verlag von Eugen Ulmer.
1872.

Beobachtungen

über

das Erfrieren vieler Gewächse.

Beobachtungen

über das

Erfrieren vieler Gewächse

und namentlich

unserer Obstbäume

in kalten Wintern;

nebst Erörterung der Mittel, durch welche Frostschaden möglichst verhütet werden kann.

Von

J. G. C. Oberdieck,

Superintendenten in Jeinsen, Ehren- und correspondirendem Mitgliede vieler Gesellschaften und Vereine für Pomologie und Gartenbau.

Vereinsgabe des Deutschen Pomologen-Vereins für seine Mitglieder für 1871/72.

Ravensburg.

Druck und Verlag von Eugen Ulmer.

1872.

CORTI

Der Winter von 1870—71 war abermals ein strenger und hat in vielen Gegenden Deutschlands wieder grossen Schaden angerichtet, am meisten wohl in Böhmen, wo die Kälte auf 27° und 28° stieg, so dass dort ausserordentlich viele junge und ältere Obstbäume zu Grunde gegangen sind. In meiner Gegend währte die Kälte zwar lange, doch stieg sie nur einmal bis auf 18° R. (10. Febr.) und ist daher auch der an Obstbäumen angerichtete Schaden nicht beträchtlich. Aber schon aus der Göttinger Gegend gingen mir Klagen über viele erfrorene Bäume zu, von denen ich auch auf einer Tour nach Geisenheim, vom Bahnzuge aus, zwischen Northeim und Göttingen, viele, namentlich Hauszwetschen, bemerken konnte, während hinter Göttingen bis nach Geisenheim hin, ich erfrorene Bäume nicht bemerkte, am wenigsten bei Herrn General-Consul Ladé in Geisenheim, der mir auch mittheilte, dass die Kälte dort kaum auf 16° gestiegen sei. Auch von Magdeburg und Erfurt gingen mir Klagen über erfrorene Bäume zu und noch zerstörender war der Frost in Schlesien und Sachsen, ja! in Thüringen und den Sächsischen Herzogthümern ist an manchen Orten die Kälte kaum weniger zerstörend, als in Böhmen, aufgetreten.

Die Aufmerksamkeit der Pomologen und Obstzüchter hat sich durch den verflossenen Winter wieder mehr auf den Schaden hingelenkt, den der Frost anrichtet und wird es vielleicht mit Interesse aufgenommen, wenn ich meine Erfahrungen und theils absichtlichen Versuche darüber in einer kleinen, zur Vereinsgabe bestimmten Schrift zusammenzustellen suche, da ich schon seit 1823 diesem Gegenstande eine nähere Aufmerksamkeit gewidmet habe und mehrere harte Winter durchlebte, von denen der von 1822—23 wohl der zerstörendste unseres Jahrhunderts war, in welchem lange eine starke, meistens von starkem und schneidenden

Südostwinde begleitete, bis auf 28° R. steigende Kälte herrschte, die besonders in vielen Hannover'schen Gegenden aber auch an anderen Orten Deutschlands gewaltige Zerstörungen unter den Obstbäumen anrichtete. Ich hatte damals Gelegenheit, auf Reisen nach Hamburg und über Celle nach Hannover und Göttingen, die Wirkungen des Frostes auf Obstbäume und überhaupt Gewächse in weiterer Ausdehnung anzuschauen und da die Societät der Wissenschaften zu Harlem derzeit eine Preisaufgabe über den harten Winter 1822/23 ausgeschrieben hatte, stellte ich meine Wahrnehmungen und Ansichten in einer ausführlicheren Schrift zusammen, die auch den Preis erhielt und in den naturkundigen Verhandlungen der Societät, Theil 16, 15. Stück erschien, leider ins Holländische übersetzt, so dass meine Schrift bisher in Deutschland nicht bekannt geworden ist. Man gestattete mir zwar, sie, etwas umgearbeitet, so dass sie eine andere sei, auch deutsch herauszugeben und hätte ich sie insofern leicht umarbeiten können, als ich meine Beobachtungen und Versuche über Einwirkungen des Frostes auf Gewächse immer fortsetzte und sie stets niedergeschrieben hatte. Da ich aber schon 1831 nach Sulingen versetzt wurde und dort und später in Nienburg als Superintendent und dann in Jeinsen durch Arbeiten als Pomologe neben meinen Amtsarbeiten immer allzusehr beschäftigt war, ist es bisher dazu nicht gekommen. Ich habe nun aber diesen letzten Sommer, wo ich, weil es fast gar kein Obst gab, mehr Muse hatte, zur Ausarbeitung der vorliegenden Schrift benützt, in welche alle wesentlichen Data und Beobachtungen meiner Preisschrift mit eingewebt sind und mag sie nicht überflüssig sein, da es der eigenen Schriften über Frostschaden noch nicht viele gibt und auch über das Erfrieren der Gewächse und die Mittel, Frostschaden zu verhüten, die Meinungen der Naturforscher und Gartenfreunde sehr verschieden sind und um so verschiedener ausfallen mussten, je schwieriger es ist, über diesen Gegenstand, der sich nicht jährlich der Betrachtung darbietet*), sichere Beob-

*) Aus früherer Zeit haben die besten Nachrichten über den uns vorliegenden Gegenstand wohl Duhamel und Buffon über die sehr kalten Winter 1709 und 28 in den Memoiren der Academie der Wissenschaften in Paris vom Jahre 1737 und Miller in seinem Gärtner-Lexikon, Artikel Frost, sowie in einem Briefe an Hales, in dessen Statik der Gewächse pag. 481 gegeben.

achtungen anzustellen und von dem was man sieht, auf die wirkliche Ursache des Wahrgenommenen zu schliessen. Der Eine räth, im Winter Alles unbedeckt zu lassen, der Andere ist entgegengesetzter Meinung und will Alles sorgfältig bedeckt wissen. Dieser fürchtet von der Strenge der Kälte im Winter gar keinen Nachtheil, sondern nur von der thauenden Sonne, wesshalb gerathen wird, leicht erfrierende Gewächse an die Nordseite oder Westseite von Gebäuden zu setzen und Jener sagt, dass er alle seine Pflanzen rettete, wenn er sie an eine Mauer nach Süden setzte. Besonders häufig schiebt man die Schuld des durch den Frost angerichteten Schadens auf die späten Frühlingsfröste, die sogar, wie mir derzeit öfter gesagt wurde, selbst nach dem Winter 1822/23, erst zur Zeit des Ausschlagens und der Blüthe der Bäume, den ganzen Schaden angerichtet haben sollten, obwohl es solche späte Frühlingsfröste 1823 gar nicht gegeben hatte und durchgängig glaubte man bis auf 1823 und noch später und glaubt es theils noch jetzt, dass der Frost die Gewächse durch Zersprengen ihrer Gefässe tödte, obwohl diese Annahme mit sehr vielen Phänomenen des Erfrierens der Gewächse streitet. Ich darf und will meine Ansichten nicht als endgültig und keiner Berichtigung oder Erweiterung bedürftig ausgeben und gebe nur, was ich, bei fleissigen und sorgfältigen Beobachtungen, gefunden zu haben glaube, mag indess einiges Gewicht meinen Beobachtungen beilegen, weil, je aufmerksamer ich Duhamels und Buffons Beobachtungen las, es mir um so mehr scheinen wollte, dass sie schon ähnliche Ansichten, wie die von mir vertretenen, hatten, ferner immer auch die Akademie der Wissenschaften zu Harlem meinen Ansichten Gewicht beigelegt hat und noch mehr, weil später Herr Geheime Medicinalrath, Professor Dr. Göppert zu Breslau, der in der Wissenschaft bereits rühmlichst bekannt ist, durch selbstständige Beobachtungen und Versuche und ohne von meiner Preisschrift und meinen Beobachtungen Kunde zu haben, auf die gleiche Theorie von dem Erfrieren der Gewächse gekommen ist. Ich hatte, in der Ansicht, dass es mir zur Ausarbeitung einer eigenen kleinen Schrift doch an Zeit fehlen möchte, das was ich beibringen und den Pomologen mittheilen wollte, zuerst im Vorsommer in einem kürzeren, für die Monatshefte bestimmten Aufsatze zusammen-

zufassen gesucht, der mir für die Monatshefte unter den Händen doch etwas lang wurde, so dass ich den Gedanken auffasste, den Aufsatz, damit er Werth haben möchte, doch nochmals umzuarbeiten. Da mir auch inzwischen Herr Professor Göppert den Wunsch hatte zugehen lassen, ihm mitzutheilen, welchen Schaden die letzte Winterkälte hier etwa angerichtet habe und ich aus meiner Gegend wenig zu melden hatte, schickte ich den fertigen Aufsatz ihm zu, um ihn eventuell zu benützen, ehe ich die Schrift nochmals umarbeitete. Er sandte mir meine Conception mit einem freundlichen Schreiben vom 28. Aug. d. J. zurück, indem er sich sehr beifällig über meine Arbeit äusserte und hinzusetzte, dass er durch seine Untersuchungen zu gleichen Resultaten gelangt sei als ich dargelegt hätte und hie und da nur ein plus oder minus bei meiner Arbeit wünschen möchte. Er stellte mir zugleich mehrere seiner letzten kleinen Drucksachen zu, die ich sehr gut zu mancher Erweiterung und Bereicherung meiner Arbeit benützen konnte. Ich übergebe sie denn den Pomologen mit dem Wunsche, dass es mir gelungen sein möge, durch dieselbe Einiges zur möglichsten Verhütung von Frostschaden beizutragen.

Es wird zweckmässig sein, zuerst über den kalten Winter 1822/23 aus meiner Preisschrift die derzeit gemachten Beobachtungen etwas kürzer mitzutheilen und zugleich eine mir richtiger scheinende Theorie über das Erfrieren der Gewächse daran zu knüpfen; dann mögen weiter die in den kalten Wintern 1825/26, 1837/38, 1844/45 gemachten und besonders auch aus dem verwichenen Winter herstammenden Beobachtungen und Erfahrungen folgen, wozu mehrere wackere Männer mir freundlich eingehendere Mittheilungen gemacht haben, für die ich verbindlich danke, wo denn das weiter Beigebrachte schon viele Erläuterungen und Bestätigungen durch das im ersten Abschnitte Gesagte erhalten wird; ferner will ich versuchen, darzuthun, dass man eine unrichtige Ansicht von dem grossen Schaden hege, den man den späten Frühlings- und frühen Herbstfrösten, der thauenden Sonne, dem Glatteise und Rauhreife beilegt, die so schädlich nicht seien. Zum Schlusse mögen die Mittel besprochen werden, durch welche man Frostschaden möglichst verhüten kann.

I. Winter 1822/23.

Es wird nöthig sein, zunächst den Gang der Kälte und Winterwitterung hier wenigstens kurz anzugeben, worüber in meiner Preisschrift ausführlichere tägliche Angaben beigebracht sind.

Im November traten vom 11. bis 14. leichte Fröste ein, die 5° nicht überstiegen, meist gelinder waren. Dann folgten, nach immer niedrigen Wärmegraden von + 1—5, erst mit dem 11. bis 14. Dezember eben so leichte Kältegrade, die vom 15. bis 25. zwischen 2 und 8° schwankten und nur zweimal 8 und 11° betrugen, während welcher Zeit indess der Wind schon häufig aus Ost, meist Südost wehte. Dann Thauwetter bei + ½ und + 1°. Am 18. war, bei — 2, + ½ und — 3° (am Abend) Schneefall und etwas Glatteis, am 25. bei 0 und + 1° wieder Glatteis. Darauf folgte vom 29. bis 31. wieder Frost bei hellem Sonnenscheine und östlichem Winde, zwischen — 5 und — 11°; ferner bis 11. Januar Frost, zwischen selten — 4, meistens — 7 und — 13° bei hellem Sonnenscheine; worauf die Kälte wieder gelinder wurde. Erst am 15. und 18. fiel mehr Schnee; am 18. Abends bildete sich wieder Glatteis bei — 1½°. Am 21. und 23. folgten Fröste von 18, 26 und 28 Graden bei hellem Sonnenscheine und starkem Ostwinde, später von 25, 24, 23 Graden, bei fortwährendem starkem Ostwinde, die am 25.—27. noch 17° betrugen und dann bis 28. früh auf — 3° herabsanken, worauf bei + 3° sich wieder Glatteis bildete und Thauwetter eintrat bei + 3 bis + 7°. Im Februar war wieder sehr leichtes Frostwetter, das nur am 7. und 8. auf 7 und 8° stieg, worauf denn am 10. viel Schnee und Regen fiel und bei niedrigen Wärmegraden Alles aufthaute, welche niedrigen Wärmegrade, mit einzelnen Frösten von — 1 und 2°, bis Ende des Monats fortdauerten.

Ich will die Erscheinungen an den Gewächsen mit den Angaben in der Preisschrift nun folgen lassen.

Nach einem heissen und sehr dürren Sommer, wo es besonders im Herbste fast gar nicht regnete, trat schon früh, als Pfirsichen, Aprikosen und andere Bäume und Gesträuche noch

ihre Blätter hatten, ein mehrere Tage dauernder ziemlich starker Frost ein, doch ging er ohne Schaden vorüber und selbst an den jüngsten Trieben der Pfirschen richteten die während des Frostes herabhängenden Blätter sich wieder auf. In der später, um Weihnachten und Anfangs Januar erfolgenden, strengen Kälte von 12—28° R. sahen alle Zweige der Bäume ungewöhnlich eingeschrumpft aus und bekamen zum Theil eine etwas dunklere, glasartige Farbe. Nach den heftigen Frösten schien im Februar und März das Meiste noch ziemlich gut, ja unversehrt zu sein und man hoffte noch, mit dem Verluste mancher Blumen und niedrigen Gewächse, die jetzt faulten, davon zu kommen. Nur hin und wieder fand man ganz junge, meistens schlechter gewachsene Bäumchen, die wenn man sie durchschnitt, ein grünlich wässeriges Ansehen und wenn man sie aufriss, eine faule, hie und da eine schimmliche Wurzel hatten, — was ich besonders bei Süsskirschen und Apfelstämmchen, (die ich vor ihrem doch bald noch nachfolgenden Tode in Menge noch veredelte,) bemerkte; Apfel- und Kirschenreiser von alten Bäumen schienen noch gut und hatten nur ein rothes oder schwarzes Mark, — wie so oft nach härteren Wintern, ohne dass es ihnen besonders schadet. Das Mark der Pflaumenreiser sah nur etwas röthlich aus; alle Birnenreiser dagegen, bis auf einige wenige, die ich von Hannover erhielt, ja selbst die mehrjährigen Triebe der Birnen, hatten ein völlig schwarzes Mark und die Schwärze verbreitete sich noch im Holze um das Mark, die untere Rinde war aber meist noch grün. Schlimmer sah es mit den jährigen Trieben der Pfirschen, Aprikosen, Quitten und Wallnüsse aus, bei denen zwar das Mark eine ziemlich gute Farbe hatte, aber die untere Rinde bräunlich geworden war und ein feuchtes Ansehen hatte. Durchschnitt man die Blüthenknospen der Kirschen, Pfirschen, Aprikosen, Pflaumen und zum Theil selbst der Birnen, so fand man in den meisten den Keim der künftigen Blüthen schwarz oder schon im faulenden Zustande. Die Wurzeln älterer und jüngerer Bäume, von denen ich ziemlich viele versetzte, schienen jetzt noch unversehrt zu sein, doch waren sie etwas spröde. Nur Pflaumen hatten zum Theil rothe Wurzeln; aber schon gegen Ende des Märzes zeigten die Wurzeln mancher, zu der Zeit erst versetzter Birnen und Kirschen eine verdächtige graue Farbe.

Doch die Grösse des angerichteten Schadens bemerkte man erst, als die Bäume ausschlagen sollten, wozu sie durch mehrere ungewöhnlich warme Tage, die die Aurikelblüthen in zwei Nachmittagen verblühen machten, getrieben wurden. Viele Bäume, vorzüglich alte, schlugen gar nicht mehr aus oder nur an einigen Zweigen und auch diese erstarben meistentheils bald. Alle Wallnussbäume ohne Ausnahme und viele Süsskirschen blieben todt stehen; andere, besonders Pflaumen und Birnen trieben fröhlich aus und zeigten schon kleine Blätter; aber bei den ersten warmen Tagen erstarben sie und die Birnbäumchen besonders hatten oft in zwei Tagen von oben bis unten eine geborstene, trockene Rinde wie bei der Lohe. Die Blüthenknospen älterer Birnbäume schwollen stark an, aber die Meisten fand man bald nachher an ihrem unteren Ende faul, so dass sie beim Anfassen leicht abfielen. Manche Bäumchen, besonders Aepfel, standen bis zum Juni als ob sie ausschlagen wollten, doch faulten an ihnen zuletzt die Augen ab oder die Rinde ward gelb und faul und riss man sie auf, so fand man alle Wurzeln gänzlich verdorben. Pfirschen und Aprikosen sahen äusserlich bis gegen die Zeit des Ausschlagens noch unversehrt aus, dann aber fingen sie fast ohne Ausnahme an, einzutrocknen und alle Zweige, die eine braune untere Rinde hatten, erstarben. Nur aus älterem Holze schlugen manche wieder aus und kam auch aus halbverdorbenen Sommerschossen ein matter Trieb, so lebte er nur wenige Tage. Bei vielen dieser weichlichen Bäume, auch bei einigen andern fand man unten am Stamme an grösseren Stellen oder fast rund herum, die Borke abgelöst und auf der untern Seite nass und schimmlig. Manche Kirschen, insbesondere starklbühende Bäume, sahen, da ihre Blüthen erstorben waren und nur deren Blätterhülle sich ausbreitete, wie abgefressen aus, bis sie hin und wieder Laubreiser trieben. Die Augen der Weinstöcke waren schon völlig trocken, als die Reben inwendig noch grün aussahen, doch schlugen die meisten Stöcke aus altem Holze wieder aus. Grünten alte Bäume, die oben todt waren, an der Erde wieder aus, so blieben die Triebe klein oder erstarben auch nachher. Unter den Wallnussbäumen machten nur wenige gegen Johannis aus altem Holze beträchtliche Triebe; an den meisten sah man den Sommer über kaum einzelne kränkliche Reiser.

Schon völlig grüne Apfelbäume verwelkten in der Umgegend von Bardowieck, so weit hin ich wiederholt beobachten konnte, schneller oder langsamer, noch bis zum Ende des Mais; ja noch im August vertrockneten an manchen Orten völlig grünende Aprikosen und andere Spalierbäume, wie ich dies besonders in der Gegend von Hannover sah.

Ich glaubte damals, dass mit diesem immer sehr bedeutenden Verluste nun wenigstens Alles abgemacht sein würde und dass alle Bäume, welche den Sommer über sich hielten, an allen Zweigen belaubt waren oder gar Triebe machten, am Leben bleiben würden; leider aber dauerte das Absterben noch länger fort. Die Bäume glichen vollkommen den Schwindsüchtigen, bei denen, wenn auch eine hellere Periode einmal eintritt, doch alle Lebensthätigkeit mehr und mehr abstirbt bis der letzte Lebensfunken erlischt. Zu sehr hatte die Kälte an ihrem innersten Leben sie angegriffen, als dass sie sich recht erholen konnten und so wie bei den Schwindsüchtigen Herbst und Frühling zwei Hauptperioden sind, wo die Lebenskraft ihre letzten Anstrengungen macht und dann erlischt, so schien auch die Zeit des Ersterbens der Bäume hauptsächlich die des kommenden und des zurücktretenden Saftes zu sein. Manche Bäume, die im Sommer 1823 noch ganz belaubt waren, verloren ihre Blätter im Herbst etwas früh, was eben nicht auffallend schien; aber schon am Ende des Jahres waren viele von ihnen so völlig trocken, dass man ihre Zweige wie dürre Spricken abbrechen konnte. Der Saft verlor sich so schnell, dass gleich Alles verdorrete. Dies waren vorzüglich Pflaumen, von denen im Verhältnisse im Frühlinge 1823 nur sehr wenige ausgingen, manche nur einige Aeste einbüssten, die meisten an allen Zweigen belaubt dastanden — von denen ich aber im März 1824, wo ich hauptsächlich darauf achtete, äusserst Viele völlig dürr fand. — Eben so viele erstarben wieder um dieselbe Zeit, wie das erste Mal, in den ersten warmen Frühlingstagen, kurz vor dem völligen Ausgrünen oder in der Blüthe, sie wollten eben ihre Knospen entfalten oder trieben auch noch bis zur Blüthe, was sogar einzelne Zweige an übrigens ganz abgestorbenen Bäumen thaten; dann aber welkte plötzlich Alles hin, die Rinde wurde braun, platzte auf, liess sich in breiten Streifen vom Baume abschälen und in kaum

14 Tagen war der ganze Baum trocken. Vorzüglich traf dies Loos Apfelbäume und einige der noch am Leben gebliebenen Süsskirschen, aber auch manche von den schlecht gewachsenen Birnbäumen, die bei einem beträchtlichen Alter kaum einen Durchmesser von 6—8 Zollen erlangt hatten. — Von den Bäumen, die diese Periode überlebten, machten viele den Sommer über eine höchst traurige Figur. Besonders die Apfelbäume sassen, — wie dies bei allen kranken Gewächsen bald der Fall ist, so übermässig voll Blattläuse, dass alle Blätter sich zusammenkrümmten und von den Unreinigkeiten dieser Thiere ein fast schwärzliches Ansehen gewannen, sich auch erst, bei den häufigen Regengüssen nach Johannis etwas wieder erholten. Viele andere, besonders schlecht gewachsene in nasskaltem Boden, verloren sehr früh ihre Blätter und standen kurz nach Michaelis kahl, so dass man ihren Untergang befürchten musste.

Das Jahr 1825 fing bei feuchterem Boden an, als die beiden früheren und daher erstarben in den Frühlingsmonaten keine Bäume, wohl aber gingen nicht wenige wieder in der später nochmals eintretenden Trockniss aus, was abermals vor Allem Aepfel waren. Auch sah ich einige süsse Kirschen, die ihre angesetzten Früchte nicht zur Reife bringen konnten, sondern nach und nach verdorreten, sowie gleichfalls mehrere grosse und dabei ganz alte, morsche Birnbäume jetzt erst ausgingen. — Ich schrieb derzeit in der Preisschrift (Herbst 1826) am Schlusse der vorstehenden Uebersicht noch Folgendes: Seitdem scheint in das fortgehende Ersterben der Obstbäume ein Halt gekommen zu sein. Viele kränkeln zwar noch fortwährend und stehen da mit halbverdorreten Zweigen oder lassen den grössten Theil der angesetzten Früchte fallen; indess haben sich doch die Meisten unter denen, die noch leben, im letzten Sommer gut gehalten, Viele kamen wieder in frischen Wuchs und Pflaumen und Birnen sassen seit 2 Jahren, sowie im letzten Sommer auch die Aepfel voller Früchte. Ob aber dieser gute Zustand ein fortdauernder sein werde, lässt sich noch nicht mit Gewissheit sagen. Fast in allen Bäumen findet man im Innern der Zweige, selbst der dicksten, todtes, dunkler gefärbtes Holz, um welches sich ein Kreis von weissem, noch grünem Holze und neugebildetem Splint herumzieht und ich glaube selbst bei manchen Birnbäumen zu

bemerken, dass dieses todte Holz in ihrem Innern zunimmt, was vielleicht deren Verderben nach sich ziehen kann. Wenigstens nimmt es in den Zweigen kümmernder Apfelstämme, wo es bräunlich aussieht, gewiss zu, indem der nicht hinreichend vorhandene Saft immer nur auf die Rinde und die saftigen Splintgefässe hinwirkt und so die inneren Theile leer ausgehen und absterben und man mag unter diesen Umständen wohl fragen, ob irgend einer unserer Bäume noch ein langes Leben zu hoffen habe, ob nicht vielleicht selbst die jungen Stämme, die den kalten Winter durchlebten und bei denen man fast immer schwärzliches oder braunes Holz in den mehrjährigen Trieben antrifft, vor der Zeit hohl und abgängig werden dürften. — Ich kann jetzt aber hinzusetzen, dass diese Befürchtung sich nur an noch wenigen Stämmen erfüllt hat und ich jetzt noch viele damals junge und der Zeit schon recht grosse, schon alte Bäume kenne, die jetzt noch gesund und gut vegetiren. Stellt sich, nachdem das Innere eines Astes oder jungen Baumes erfroren ist, nur genügender Saftzufluss ein, so nimmt das lebendige Holz in der Peripherie nach und nach wieder zu und kann das todte Holz, obwohl ein abgestorbener Körper, im Innern des Stammes, wo die Luft nicht zukommen kann, wohl noch lange dauern, ohne olmig zu werden, und hohle Bäume zu veranlassen. Wohl aber kann es bei schwachwachsenden Stämmen ein lange anhaltendes Hinderniss eines kräftigen Wuchses werden. Ich habe dies namentlich in meiner Jeinser Baumschule bemerkt, wo durch den ziemlich kalten Winter 1853/54 bei meinen dazu nur erst, — weil, als die Bäume von Nienburg ankamen, schon Winterfrost sich einstellte, — schlecht eingeschlagenen Bäumen, bei manchem schwächeren Stamme das innere Holz wohl bis zur Schneegrenze erfroren sein mag. Ich wurde nach 5—6 Jahren darauf erst aufmerksamer, als manche nicht fortwollende Stämme anfingen nahe an der Erde kräftige Triebe auszutreiben und fand, wenn ich den Stamm bis auf die kräftigen Triebe abwarf, im Innern des Stammes braunes, erfrorenes Holz. Auch bei andern nicht recht fortwollenden, unten noch nicht kräftige Triebe machenden Stämmen fand ich im Innern meist todtes Holz und schlugen sie oft kräftig aus, wenn ich den Stamm bis nahe zur Veredlungsstelle abwarf, was also in solchen Fällen bei jungen Bäumen immer räthlich ist.

Herr Dr. Lucas machte mich, als er die vorläufige Conception der hier vorliegenden Arbeit gelesen hatte, darauf aufmerksam, dass das successive Absterben durch Frost sich gut daraus erkläre, dass, wie er gefunden habe, das Blattkissen am Zweige und namentlich auch das Holz um den Astring, (d. h. wie ich es aufgefasst habe, um den Ursprung eines neuen Zweiges und Astes, wo auch die Holzlagen sich nach aussen um den entstehenden Ast anlegen), leichter als andere Theile des Baumes erfrören und oft allein erfroren seien, weil das Holz um den Astring grössere Fülle von Saft habe. Sei das bezeichnete Holz erfroren, so werde Zufluss des Saftes dadurch verhindert und stürben dann die Aeste nach und nach ab. Dies ist eine gute, von mir noch nicht gemachte Wahrnehmung, auf die ich aufmerksam sein werde, jedoch glaube, dass sie das successive Absterben von Zweigen und ganzen Stämmen noch nicht erkläre. Partiellen Frostschaden, der allerdings vorkommt, fand ich auch an andern Stellen des Holzes, sah aber noch öfter, wie vorstehend geschildert ist, das ganze innere Holz, welches ein schwächeres Leben hat als die jüngsten Holzlagen und die untere Rinde, erfroren, ohne dass dies genügend das successive Absterben von Zweigen und Bäumen erklären könnte, wie auch das innen abgestorbene Holz an sich ein Fortleben und völlige Reconvalescenz von Zweigen und Bäumen noch nicht hindert, indem das Leben des Baumes hauptsächlich in den äusseren jüngsten Holzschichten und der inneren Rinde, in der ganzen Peripherie des Gewächses, liegt, welche, wenn diese nur nicht tödtlich beschädigt sind, das Leben des Baumes nach und nach wieder herstellen. Es lässt sich dies nur mehr begreifen, wenn man das Gewächs als ein vitales Wesen auffasst, das durch starke Beschädigungen noch nicht sofort stirbt und fand ich dies soeben noch an 2 Pelargonium Zonale in Töpfen bestätigt, an denen ich wieder versuchen wollte, wie viel Frost sie ertragen würden. Sie standen noch Anf. November draussen auf dem Rasen, als schon rasch eine Frostnacht von 5° kam, nach der ich sie ganz durchgefroren fand. Sie wurden nun ins Haus genommen, thaueten langsam auf und schienen sich völlig erholen zu wollen. Die Blätter richteten sich wieder auf, gewannen gesunde Farbe und auch im Stamme konnte ich deutlicher eine Beschädigung

noch nicht finden, so dass ich glaubte, sie würden am Leben bleiben. Aber nach einigen Tagen wurden zuerst die älteren Blätter welk, an den Spitzen der Triebe zeigte sich Schaden, bald auch an den dickeren Aesten, während die jüngsten Blätter noch recht frisch waren, und nach fast 3 Wochen war das Abgestorbensein schon klar sichtbar. An den durchschnittenen Aesten war alles Holz um das Mark jetzt völlig schwarz und schon halb saftlos, die ganze Rinde dagegen noch grün, etwas gelblich gefärbt, wurde aber auch schon saftlos.

Sowohl hieraus als an den geschilderten Vorgängen nach dem Winter 1823 wird es wohl schon leicht ersichtlich werden, dass man mit einer bloss mechanischen oder chemischen Erklärung des Erfrierens der Gewächse nicht auskomme, am wenigsten mit dem früher so allgemein als Ursache des Erfrierens angesehenen Zersprengen der Gefässe der Gewächse durch den Frost. Es muss daher eine richtigere Theorie des Erfrierens der Gewächse gegeben werden, wenn alles Spätere verständlich werden soll, und will ich daher zunächst hier geben einen

Versuch einer richtigeren Theorie des Erfrierens der Gewächse.

Auch hier will ich mich haupteächlich an das in der Preisschrift Gesagte halten, Einzelnes jedoch berichtigend oder aus späteren Versuchen und Beobachtungen hinzusetzend. Ich verweise dabei zugleich auf die Schrift des Herrn Professors Göppert: „Die Wärme-Entwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe; Breslau 1830.“ Kürzer und leicht übersichtlich ist seine Ansicht von dem Erfrieren der Gewächse in Vorträgen gegeben, die er in der naturwissenschaftlichen Section der Societät zu Breslau am 1. Juni d. J. und in der botanischen am 27. Oct. gehalten hat: über die Einwirkung der Kälte auf die Pflanze.

Die meisten unrichtigen Ansichten von dem Schaden, den der Frost verursacht, scheinen darauf hinauszulaufen, dass man sich die Gewächse zu sehr als todte, chemische Maschinen denkt,

die aber erst mit ihrem Tode und gleich nach diesem den chemischen und mechanischen Gesetzen anheimfallen und zu wenig darauf Rücksicht nimmt, dass sie lebendige, d. h. mit Lebenskraft versehene Geschöpfe sind, deren Lebenskraft, so lange sie einem Gewächse inhärirt, eben die chemischen und andern Gesetze beherrscht und sie zu ihrem Leben und Wachsthume modificirt. Wem ist es bei den vorhergehenden Schilderungen nicht schon sehr aufgefallen, mit wie vielem Rechte die durch den Frost von 1823 nicht gleich getödteten Gewächse einem Kranken zu vergleichen waren und nur theils einen so kräftigen Stoss erhalten hatten, dass sie sich nicht mehr erholen konnten und nun schneller oder langsamer ihrem Tode entgegen gingen. — Seitdem Hales die Gefässe der Pflanzen als Haarröhrchen betrachtete, — was sie aber nicht sind, da sie als solche den Saft schwerlich zu der beträchtlichen Höhe mancher Bäume hinaufbringen, noch weniger aber ausstossen könnten, wie man dies bei blutenden Weinstöcken, beim Anfassen der Samenkapseln des Salats, beim Zerschneiden der Wolfsmilch etc., so lange sie leben, bemerkt, — huldigte man der Meinung, dass der Frost die Pflanzen tödte, indem er den Saft in den feinen Röhrchen ausdehne und die Gefässe sprenge, was denn besonders leicht im Frühlinge, wo die Gefässe vollsaftiger sind oder wenn die Rinde der Bäume Regen oder thauenden Schnee eingesogen habe, geschehen sollte. Dem steht schon das eingeschrumpfte, beulige Ansehen entgegen, was die Triebe der Obstbäume im Winter 1823 hatten, was ich später noch öfter, jedoch nicht in allen Wintern ebenso, in manchen gar nicht bemerkt habe und wohl nur von der bekannten Verdunstung des Eises in Winden etc., wenn der Saft gefroren war, hergeleitet werden kann. Ein Thier erfriert auch, aber wer hat bei ihm zersprengte Gefässe gesehen? Und müssten, wenn der Frost die Gefässe der Gewächse zersprengt, nicht alle wirklich gefrorenen Zweige und Früchte, wozu ein mässiger Frost schon hinreicht, durchaus verloren sein, was nicht so geschieht? ja müsste das Zersprengen nicht in allen Gewächsen von gleicher Haltbarkeit und in saftreichen Pflanzen wie Kohl, Hauslauch etc. am ersten erfolgen? Man wird sagen, solche Pflanzen seien nachgiebiger, ertrügen die Ausdehnung des Saftes eher und darum seien es auch in strengen Wintern, z. B. 1740 die ältesten und

dicksten Bäume gewesen, welche litten, während die jungen schon gesund blieben. Aber dicke und feste Bäume, wenn sie nur sonst kräftig waren, sind es eben nicht gewesen, welche 1823 erfroren. Und wenn junge Bäume wegen ihrer Nachgiebigkeit weniger litten, warum leidet nicht auch das mehrjährige Holz stärker als die Sommertriebe? Was ist nachgiebiger, der junge Baum oder manches leicht erfrierende Sommergewächs, die Centifolie und das Ligustrum, die 1823 starben oder der Schwarzdorn und die gut gebliebene gewöhnliche weisse Rose? Doch wir kommen auf diese Betrachtung später nochmals zurück, hier ist nur näher auseinanderzusetzen, dass man sich die Gewächse in allen ihren Verhältnissen als lebendige Wesen denken muss. Mag das, was Lebenskraft ist und wie sie wirkt, immerhin verborgen bleiben, so nehmen wir doch auch in allen Gewächsen Erscheinungen wahr, die wir nicht von mechanischen und chemischen Gesetzen ableiten können und die uns nöthigen, Pflanzen wie den Thieren Lebenskraft zuzuschreiben. Bei jenen wie bei diesen sind, zur Erweckung und Unterhaltung der Erscheinungen des Lebens eine Menge äusserer Dinge nöthig, die auf das organische Wesen einwirken und es zu gewissen Thätigkeiten und Lebensäusserungen reizen, wesshalb denn eben diese Dinge Reize genannt werden. Sensibilität mag nur den beseelten Geschöpfen zukommen, aber Irritibilität, — das Vermögen, auf gewisse Reize Lebensäusserungen hervorzubringen, zeigt auch die Pflanze und man mag deshalb Lebenskraft als das Vermögen der Irritabilität definiren. Ist diese Kraft, die in den Keimen schlummert, einmal in Thätigkeit gesetzt worden, so müssen Wärme und Kälte, Licht und Finsterniss, Nässe und Trockniss, Luft und andere Dinge abwechselnd auf das Gewächs einwirken und es zu gewissen Thätigkeiten reizen, wenn die Erscheinungen des Lebens und Wachsthums hervorgerufen und unterhalten werden sollen. Ist zwischen der Lebenskraft und den auf sie wirkenden Reizen ein gehöriges Verhältniss, so ist des Gewächs gesund; im entgegengesetzten Falle wird es krank und stirbt. Desshalb ist ein zu heftig und anhaltend wirkender Reiz ebensowohl als zu grosser Mangel eines Reizes in gleichem Grade geschickt, den Tod eines Gewächses herbeizuführen und in zu heftigem Lichte, zu grosser und anhaltender Wärme, zu

grosser Nässe etc. sehen wir die Gewächse ebensowohl sterben als in Finsterniss, Kälte und Trockniss, wo sie zu sehr eines solchen Reizes entbehren müssen. Wie viel dabei zu viel oder zu wenig sei, kommt gar sehr auf die Natur und selbst individuelle Beschaffenheit eines organischen Wesens an. Manche Pflanzen gebrauchen viel Licht, um zu leben, andere blühen nur bei Nacht und verschliessen dem zu starken Lichte ihre Blumenkronen und noch andere lieben sogar dunkle Schachte. Die Sedum- und Cactusarten würden in einer Nässe sterben, die den Wasserpflanzen eben recht, ja nothwendig ist und ein gewisser Grad von Feuchtigkeit, der für ein Gewächs im gesunden Zustande und im Sommer bei starkem Wachsthume und vermehrter Ausdünstung noch zu trocken ist, würde für ebendasselbe Gewächs im Winter oder im kranken Zustande zu nass sein. — Eben so verderblich als zu heftiger oder zu stark mangelnder Reiz ist es aber auch, wenn ein Reiz und dessen Mangel allzuoft und grell mit einander abwechseln. Durch den Mangel eines Reizes wird die Fähigkeit der Pflanze, von ihm afficirt zu werden, erhöht und es muss sie nun schon ein weit geringerer Grad des ungewohnt gewordenen Reizes in heftige Thätigkeit setzen, ein starker aber überreizen und schnell tödten. Desshalb wächst nach langem Mangel der Wärme jedes Gewächs im Frühlinge so schnell; desshalb sterben am Lichte und an der Luft leicht die Pflanzen, die in verschlossenen Kellern lange gehalten wurden; ein ausgehungerter Mensch stirbt von zu unvorsichtigem Genusse der Nahrungsmittel, die seine verdauenden und absorbirenden Organe dann überreizen und lange dürr gestandene Pflanzen, die man zu stark und schnell begiesst, welken hin. — Manche Geschöpfe gibt es aber, in denen die Lebenskraft fast unzerstörbar zu wohnen scheint und andere dagegen, in denen sie bei der geringsten schädlichen Einwirkung unterliegt. Wie leicht sind der Hase und die Maus getödtet und wie schwer der Habicht und die Katze. Das kleine Räderthierchen kann Jahre lang gedörrt und getrocknet liegen und lebt, wenn es in Flüssigkeiten kommt, wieder auf und Moose, die lange schon im Herbarium lagen, hat man durch Anfeuchten zu neuem Wachsthume zurückgerufen. Nach Callevos Versuchen welkten Balsaminen von einem einzigen elektrischen Funken hin und die Eiche kann einen

ziemlichen Schlag ertragen. Die im Keller gewesene Levkoje stirbt, wenn sie plötzlich an die Luft gebracht wird und die im Keller ausgewachsene Rübe kann es schon ertragen.

Dieses also sind allgemeine Gesetze, die wir bei der Wirkungsart aller Reize auf organische Wesen wahrnehmen und sie müssen daher auch auf die Wirkungsart der Wärme und Kälte, (d. h. des zunehmenden Mangels der Wärme) auf Pflanzen anwendbar sein. Wärme ist das allernothwendigste Mittel, die schlummernde Lebenskraft hervorzurufen und in Thätigkeit zu setzen, ja auch die übrigen Reize vermögen nicht ohne sie zu wirken und ein jedes Gewächs bedarf daher mehr oder weniger davon, wenn es gesund sein und leben soll. Ich habe in der Preisschrift, mit älteren Naturforschern, noch angenommen, dass die Gewächse, gleich den Thieren, das Vermögen hätten, aus ihren Nahrungsmitteln etc. in sich selbst Wärme zu erzeugen und zu unterhalten, um dadurch der Kälte oft länger widerstehen zu können, ehe die Kälte sie tödtet. Dies haben die schönen und genauen Versuche von Göppert in der Schrift „Die Wärme-Entwicklung in den Pflanzen“ als irrig erwiesen, die dargethan haben, dass auch dicke Bäume in ihrem Innern oft gleiche Temperatur mit der Luft haben und wegen ihrer Dicke den Veränderungen der Lufttemperatur nur langsamer folgen. Indess die Erde führt aus ihrem wärmeren Innern und namentlich unter der schützenden Schneedecke ihnen wohl noch immer manche Wärme zu.

So lange nun ein Gewächs die zu seinem Leben durchaus erforderliche Wärme noch in sich hat, kann die Kälte es wohl betäuben und die Aeusserungen des Lebens mehr oder weniger aufhören machen, aber nicht tödten. Geht aber die Entziehung der Wärme immer weiter fort, so muss es, aus Mangel an Reiz endlich sterben; die organische Masse, die beständig gereizt und erneuert sein will, bleibt in Ruhe, stirbt und muss sich langsamer oder schneller zersetzen.

Sowie aber die Lebenskraft überhaupt in den verschiedenen Gewächsen sich verschieden verhält, in dem einen leicht, in dem andern schwer erlischt, so haben auch die verschiedenen Gewächse und selbst ihre einzelnen Theile eine verschiedene Fähigkeit, der Kälte zu widerstehen. Die Blüthe der Bäume leidet

oder stirbt schon bei — 1—2°, die meist den jüngsten Trieben noch nicht schadet und diese erfrieren wieder leichter als der reife Trieb oder mehrjähriges Holz.

Es giebt endlich gewisse Zustände, in denen dasselbe Geschöpf weit grössere Kälte ertragen kann, als in anderen. Junge Gewächse und selbst keimende Samen haben mit wenigen Ausnahmen eine grosse Lebenskraft und daher grössere Fähigkeit, sich in der Kälte zu erhalten als alte. Die junge Nelke bleibt in demselben Froste noch gesund, von dem die alte schon getödtet wird; den Obstkernen hat auch im Winter 1822/23, wo wenig Schnee lag und der Frost desto stärker und tiefer in den Boden eindrang, die Kälte nicht geschadet, während mit dem Winter längst vertraute, grosse Bäume theils sehr litten oder starben und oft finden wir, dass Samenkörner von Gewächsen aus warmen Gegenden, als von dem Tropäolum, der Commelina, japonica, den Pelargonien und andern, die den ganzen Winter über im freien Lande in feuchter Erde gelegen hatten und einigem Froste ausgesetzt waren, im Frühlinge freudig auflaufen. (So noch 2 junge Pflanzen von Tropäolum selbst nach dem letzten Winter). Kräftig genährte, starke Gewächse widerstehen der Kälte leichter, während spärlich genährte oder kränkliche, noch spät oder oft beschnittene oder gar abgeschnittene Bäume, — wie eben so gut auf der andern Seite auch schlaff und luxuriös erwachsene Bäume, im Froste weniger dauerhaft sind; in beiden leidet die Lebenskraft an Schwäche und unterliegt um so eher. Auch der Grad der Wärme, den ein Gewächs zu seinem Fortkommen überhaupt bedarf und der Kältegrad, den es nicht überleben kann, ist bei den verschiedenen Gewächsen sehr ungleich. Wie kaltblütige Thiere grössere Kälte ertragen, als warmblütige, so sehen wir auch das Schneeglöckchen und den Helleborus von wiederholten Frösten kaum gehindert, (die schwarze Nieswurz sah man blühen, als die Wurzeln noch gefroren waren,) in einer Kälte noch fortblühen, welche die junge Levkoje tödtet und die Fichte und Weide hält im hohen Norden Fröste aus, die auch die starke Eiche zerstören, während den Palmen und der Ananas die Temperatur unserer gewöhnlichen Sommer noch zu schwach ist und sie sterben, sive erfrieren (wenn man es auch gewöhnlich so nicht nennt,) bei einem Grade der Wärme, der

ein anderes Gewächs noch zu Tode treiben würde. — Gewohnheit und Abhärtung thun dabei unleugbar Vieles und sowie man ja auch manche Thiere bei uns acclimatisirt hat und man es nicht für ganz unmöglich halten kann, selbst Löwen, Antilopen und Affen durch viele Generationen an unser Klima zu gewöhnen, um auch im Winter so warm zu sein als Kuh und Hirsch, so sehen wir auch Gewächse aus südlicheren Gegenden, die überhaupt einigen Frost ertragen, durch fortgesetzte Angewöhnung schon dahin kommen, dass ein ziemlicher Grad von Kälte ihr Leben nicht zerstört. Bei vielen unserer Obstbäume bemerkt man das wohl schon deutlich, die in unserm nördlichen Klima Frostgrade aushalten, unter denen sie in ihrem Vaterlande gestorben sein würden. Es will mir scheinen, dass auch unsere Pfirschen und Aprikosen jetzt schon härtere Winter ertragen, als zu der Zeit, da sie zu uns gebracht wurden. Wenigstens ist es einem Gewächse gewiss schädlich, wenn es längere Jahre hindurch, wie das in den letzten 10 Jahren der Fall war, sehr weiche Winter durchlebte und dann plötzlich harte Winter folgen. — Auch gewisse Vegetationszustände gibt es endlich, in denen ein Gewächs den Frost mehr oder auch weniger ertragen kann als in andern. Je aufgeregter die Lebenskraft ist, je thätiger sie wirkt, um so mehr bedarf sie auch zu ihrem Wirken der Wärme und das Gewächs leidet oder stirbt schon von Graden der Kälte, die ihm in einem andern Vegetationszustande nicht geschadet hätten. Ist daher durch mildere Luft im Frühlinge die Vegetation der Pflanzen schon erwacht, die Circulation des Saftes schneller, so leiden, resp. erfrieren sie im März oder April durch Frostgrade, die ihnen im Dezember und Januar noch nicht geschadet hätten. Schon wenn Gewächse, die im Freien beträchtliche Kälte ertragen, nur lange dem Einflusse der freien Luft entwöhnt und im frostfreien Zimmer überwintert worden sind, erfrieren sie leicht, wenn sie, wieder ins Freie gebracht und an die Luft noch nicht wieder gewöhnt, von stärkeren Frösten überfallen werden. Meine zahlreichen Topf-Aurikeln starben mir alle ab, als ich sie, nach Durchwinterung im Zimmer, im April hinausgebracht und auf ihre Stellagen gesetzt hatte und dann schon 1 Tag nachher Nachtfröste von 5—6 Graden folgten. Ebenso starben einige grossblumige Stiefmütterchen, die ich in

Töpfe gesetzt und sie im Gewächszimmer überwintert hatte, um sie im Frühlinge einem Froste auszusetzen, was im Frühlinge 1842 geschah, wo, als ich sie hinausgesetzt hatte, ein Frost von 5 Graden sie tödtete, während das Stiefmütterchen auf Beeten im Freien harte Fröste erträgt.

Bei allem Bisherigen wird so viel klar geworden sein, dass man als Grundsatz für eine richtigere Theorie des Erfrierens der Gewächse den Satz aufstellen kann: es gibt für ein jedes Gewächs einen Grad der Wärme sowohl, als der Kälte, den es nicht überleben kann und dieser Grad von Kälte tritt um so eher ein, je mehr freie Wärme es, entweder seiner Natur nach überhaupt, oder in seinem augenblicklich vorhandenen Zustande bedarf.

Mit welchem Kältegrade der Tod eines Gewächses eintritt, muss durch weitere und theils absichtlich angestellte Versuche noch genauer ermittelt werden, was sich am besten durch Vorsteher von botanischen Gärten ermitteln lässt und Herr Professor Göppert sich auch zur Aufgabe machte. Aus meinen bisherigen Beobachtungen und Versuchen kann ich vorläufig das Folgende sagen. — Eine Hoya carnosa war mehrmals schon erfroren, wenn sie mehrere Wochen lang bei + 4 oder noch weniger Graden Wärme im frostfreien Zimmer gestanden hatte. Veitsbohnen, Gurken, Georginen erfrieren bei $^1/_2$ bis 1° Frost, sobald sie in solchem ganz durchgefroren sind. Scarlet Pelargonien und andere Pelargonien ertragen 2° Frost, wurden bei 3° schon stark beschädigt und dass nach — 5° das allmählige Absterben erfolgte, ist schon oben bemerkt worden. Verbenen ertragen wohl immer — 3°, vielleicht auch 4° ohne Schaden, Petunien ziemlich ebenso. Eine Levkoje wird durch diese Kälte noch nicht einmal beschädigt, leidet durch 5° und ist nach 7° todt, wenn man sie auch noch so sorgfältig aufzuthauen sucht. Goldlack und brauner Kohl ertrugen ohne Schneedecke 11 bis 12°, starben aber, wenn sie, ohne Schneedecke, einer Kälte von 14 und mehr Graden ausgesetzt gewesen waren. Weinstöcke und Pfirschen werden beschädigt in den Wintermonaten bei 17 bis 18° und erfroren theilweise oder ganz bei — 22 oder 23°. Andere Obstbäume leiden in den Wintermonaten bei diesem Frostgrade nur erst Schaden

und starben grossentheils bei 27 und 28°. Dass darin Angewöhnung unleugbar etwas ändern kann, mag ich aus einem vor einer Reihe von Jahren mir zugegangenen Schreiben des Herrn von Hartwiss, Directors der kaiserlichen Gärten zu Nikita abnehmen, der mir meldete, dass in Astrachan eine Kälte von 28° nichts Ungewöhnliches sei, welche aber die dort vorhandenen Obstbäume (z. B. Astracanischer Sommerapfel und andere) ohne zu erfrieren, ertragen. — Ich habe noch notirt, dass Cactus alatus — 3, Speocosus und hybridus — 2° ohne Schaden ausgehalten hatten. Feldrüben waren nach 7° beschädigt, Runkelrüben bekamen bald stark faulende Stellen nach 5° und mussten rasch verbraucht werden. Primeln hatten ohne Schneedecke 13°, Aurikeln in Töpfen 12° Frost gut ausgehalten und starben nach 18°.

Ehe wir diesen Abschnitt verlassen, müssen noch folgende Bemerkungen hinzugefügt werden:

1) Die Gewächse gleichen manchen unvollkommeneren Thieren darin, dass sie mehr in jedem ihrer Theile ihr ganzes Leben haben, wesshalb aus einer Wurzel so gut, wie aus einem Auge ein ganzer Baum erzogen werden kann. Daraus folgt, dass ein Theil oder mehrere Theile eines Gewächses erfroren sein können, ohne dass dies den Tod des ganzen Gewächses nach sich zieht. Nur starke Beschädigung oder Erfrieren der Wurzel zieht den Tod des ganzen Individuums nach sich und muss man, wenn man das Erfrieren der Wurzel vermuthen mag, ehe aus der Wurzel schlechte Säfte sich in die oberen Theile des Gewächses hinauf ziehen, das Gewächs oder die Sorte durch Stecklinge, Pfropfreiser etc. zu erhalten suchen.

2) Beschleunigt kann der Eintritt des tödtlichen Frostgrades werden durch kalte und starke Winde, in denen der im Gewächse vorhandene Saft stark verdunstet, oder durch Ausstrahlung der Wärme gegen den Himmel in hellen, mehr windstillen Nächten und Tagen. Es ist bekannt, dass diese Ausstrahlung der Wärme ein Gewächs oft um mehrere Grade kälter macht als die umgebende Luft und als das Thermometer gewöhnlich anzeigt.

3) Ist durch starke Frostgrade ein Gewächs schon mehr, vielleicht stark beschädigt und krank gemacht worden, so kann leicht sein völliger Tod dadurch herbeigeführt werden, wenn es

bei sehr raschem Thauwetter, das durch höhere, rasch auf starke Kältegrade folgende Wärmegrade herbeigeführt ist, zu schnell aufthaut, oder wenn bald nach dem Aufthauen schon beträchtliche Wärme eintritt, wie dies im letzten März der Fall war, wo eine für die Jahreszeit ganz ungewöhnliche Wärme herrschte und das Thermometer im Schatten zweimal + 24° zeigte. Die Wärme wirkt, als entgegengesetzter, auf grosse Kälte folgender Reiz, dann um so heftiger auf das Gewächs und schon die grosse Expansivkraft der Wärme vermag wohl bei einem, schon mit dem Tode kämpfenden Gewächse eine schnelle Decomposition aller Säfte herbeizuführen. In Jeinsen ging diese Wärme im Ganzen ohne Schaden vorüber, da nur 18—20° Frost vorangegangen waren. — Auch die einem kalten Winter vorangegangene Sommer- und Herbstwitterung trägt oft dazu bei, den Tod unserer Obstbäume bei Frostgraden herbeizuführen, die sie im normalen, recht kräftigen Zustande früher schon ohne Schaden ausgehalten hatten. Geht warme und sehr trockene Sommer- und Herbstwitterung voran oder haben die Bäume zu voll getragen, so ist die Kräftigkeit ihres Lebens dadurch merklich geschwächt worden und sie werden also leichter unterliegen. Oder war die Sommer- und Herbstwitterung immer sehr nass und kalt, so sind die Triebe noch nicht ganz ausgereift, wenn sie in den Winter kommen und ertragen dann weniger Frostgrade als im normalen Zustande.

4) Vielleicht kommt auch viel auf die längere oder kürzere Dauer der Zeit an, welche ein Gewächs im völlig gefrorenen Zustande, oder gar zugleich bei starken Frostgraden zugebracht hat. Bestimmteres darüber habe ich noch nicht ermitteln können, mag jedoch so viel sagen, dass mir Winter vorgekommen sind, wo unsere Bäume volle 2 Monate hindurch fortwährend gefroren gewesen sind, ohne dass das schadete, wenn der Frost nicht hohe Grade erreicht hatte. Im hohen Norden werden ja auch die dort noch wachsenden Bäume noch viel länger stets gefroren sein und setzen in der kurzen Sommerzeit ihr Leben doch fort. Dass es aber für die Gewächse immer eine Recreation mit sich bringt, wenn der Frost öfter durch volles Thauwetter unterbrochen wird, glaube ich.

5) Dass der Tod eines Gewäches schon eintreten kann, sobald es ganz gefroren ist, ermittelte Göppert durch sehr interessante

Versuche, die derselbe mit mehreren tropischen Orchideen, besonders mit Calanthe veratrifolia und Phajus grandiflorus angestellt hat; (confer. Botanische Zeitung von Mohl und De Barry, Juni 1871, Nro. 24). Es war schon bekannt, dass diese Pflanzen im lebenden Zustande Indigo enthalten, aber nur farblos, als Indigoweiss (Indican), Indigo in ihnen sich aber bildet, sobald ihr Tod erfolgt ist, z. B. wenn man die milchweissen Blüthen der Calanthe mit den Fingern zerreibt, wo sie augenblicklich blau werden. Herr Professor Göppert setzte nun diese Pflanzen, wenn sie im Winter zur Blüthe gebracht waren, einem Froste von 2—10° aus, was in dem Erfolge keinen Unterschied hervorbrachte. Die Blüthen der Calanthe färbten sich während des Gefrierens anfänglich blassblau, dann immer dunkler, das Labellium der Blüthe und Operculum am dunkelsten, während die Pollenmassen, aber nur diese allein, ihre gelbliche Farbe, sowohl während des Gefrierens, als auch nach dem Aufthauen behielten, da sie nichts von Indigo enthalten. Der Frost spielte hier die Rolle eines sehr empfindlichen Reagens. Die Blüthenstengel mit den weissen Bracteen färbten sich ebenfalls blau. Die grossen schönen Blüthen von Phajus grandiflorus, mit den äusserlich weissen, innen braunen Blättern und oberhalb violett gefärbtem Labellium wurden gleichfalls blau; nur die Pollenmassen behielten ihre natürliche Farbe. Ganz ähnlich war es mit Phajus Wallachii. Die Laubblätter dieser Pflanzen wurden, namentlich bei hohen Kältegraden, anfänglich hellgrün und durchscheinend, dann dunkel stahlblau und nach dem Aufthauen dunkel schwarzblau. Ganz ähnliche Versuche wurden mit Phajus cupreus und maculatus angestellt, die indess gerade nicht blüheten. Nicht gefrorene Blätter im Zimmer zwischen Papier bei + 14° getrocknet, zeigten erst nach 8 Tagen die erwähnte dunkle Färbung, woraus hervorgeht, wie intensiv der chemische Einfluss der Kälte war. — Schade, dass diese Versuche nur mit tropischen Pflanzen gemacht werden konnten, die überhaupt Frost gar nicht vertragen werden. Könnten wir ähnliche Versuche mit Pflanzen machen, die, ohne zu sterben, selbst höhere Frostgrade ertragen, sie würden für die Theorie des Erfrierens sehr instructiv werden.

Ehe wir zu den, in den übrigen, Eingangs gedachten Wintern gemachten Erfahrungen übergehen, müssen aus dem Winter 1822/23 erst noch mehrere, durch die mir möglich gewesenen, ausgedehnten Beobachtungen über die Wirkungen jenes kalten Winters gewonnenen Resultate zusammengestellt werden, die für die Beurtheilung des Einflusses anderer strengen Winter sehr instructiv sein werden.

1) Die Bäume starben nicht dadurch, dass der Frost ihre feinen Gefässe sprengte, sondern sie starben, resp. wurden beschädigt durch die stattgehabte heftige Kälte, die ihre Lebenskraft zerstörte oder wenigstens sehr schwächte. Ich habe die bis 1823 ganz allgemein geltende Theorie von dem Zersprengen der Pflanzengefässe durch den Frost in meiner Preisschrift in ausführlichen Auseinandersetzungen zu widerlegen gesucht. Da diese Theorie in wissenschaftlichen Kreisen jetzt wohl ziemlich allgemein verlassen ist, zumal neuere Phytonomen unter ihrem Mikroskope weder in gefrorenen noch erfrorenen Gewächsen zersprengte Zellen haben finden können, ist eine ausführliche Widerlegung jetzt nicht mehr nöthig und wird es genügen, wenn ich nur darauf hinweise, dass die ältere Erklärungsart von dem Erfrieren der Gewächse mit den über die Wirkungen des kalten Winters von 1823 oben gegebenen Schilderungen schon widerlegt ist und dass, wenn der Frost die Gewächse auf die angegebene Weise tödtete, die Wirkungen von einer mechanisch wirkenden Ursache auf die verschiedenen Gewächse, auch unsere Obstbäume, nicht so sehr verschieden hätten ausfallen können; dass ferner Triebe und Zweige der Bäume im Winter nicht ein eingeschrumpftes Ansehen hätten haben können, wenn der Frost, durch Vergrösserung des Volumens des Zellensaftes, die Zellen sprengte, wo die Triebe dann im gefrorenen Zustande vielmehr ein geschwollenes Ansehen hätten haben müssen; dass endlich bei der älteren Theorie des Erfrierens der Gewächse jedes wirklich gefrorene Gewächs auch erfroren sein müsste, mithin durch ganz gewöhnliche Winter nahezu alle Pflanzen gänzlich zerstört werden müssten. So lange man die Erscheinungen des Lebens durch bloss mechanisch oder selbst chemisch wirkende Ursachen erklären will, befindet man sich gewiss auf dem unrechten Wege. Versucht hat man dies ja freilich in neuerer Zeit viel, hat selbst

die Erscheinungen des Denkens aus der Zusammensetzung des Gehirns mit seinen Phosphor-Effulgurationen erklären wollen, im Menschen eine Trichotomie in Körper, Seele und Leib angenommen, um zu dem Satze zu gelangen, dass die Seele (früher nannte man das Lebenskraft oder mit Blumenbach, der auch ein Denker war, Bildungstrieb; aber man wollte gern so etwas von Seele sive Geist mit hineinbringen), ihren Körper selbst bilde und viel von einer unbewussten Zweckthätigkeit gefabelt, worin ich die vollkommenste contradictio und adjecto finde und diese Theorien nur aus dem Bestreben mir erklären kann, den allmächtigen Schöpfer aus seiner Welt ganz herauszubringen —, wohin auch alle Darwin'schen Theorien gehören, die schon darum langen Bestand nicht haben können, mir aber zugleich, trotz der dafür angeführten Beobachtungen und aller aufgefundenen Zwischenformen, die nichts beweisen, als dass der Schöpfer gar vielerlei Formen geschaffen hat, als grosse Phantasien erscheinen. Mag das, was Lebenskraft ist und wie sie wirkt, uns auch nicht näher erklärlich sein, — (was am Ende mit jeder andern Kraft ebenso ist, die nur ein Name für ein Etwas ist, das zwar nicht völlig begriffen, aber doch verstanden und gedacht werden kann als eine Wirkung des allmächtigen Schöpfers,) wir werden sie als ein Etwas anerkennen müssen, das der Schöpfer in die organischen Wesen hineingelegt hat und welches die übrigen Kräfte und Agentien, die auf das Wesen Einfluss haben, beherrscht und zu seinen Zwecken verwendet.

Ist nun hier von jener älteren Theorie noch etwas länger die Rede, so geschieht es nur, um zugleich noch einige Erörterungen und Beobachtungen daran zu knüpfen, die für unsere, hier vorliegenden Auseinandersetzungen Interesse haben.

Als einen Beweis, dass der Frost die Gefässe der Gewächse sprenge, hat man oft die Risse und Borsten angesehen, die der Frost nicht selten bei grossen Bäumen erzeugt, welche man als Wirkung der Ausdehnung des Saftes in den Bäumen betrachtete, die aber richtig nur als Folge einer starken Contraction begriffen werden können. Diese Frostborsten entstehen nur in harten Wintern, das Aufbersten erfolgt oft bei den dicksten Bäumen am ersten, z. B. bei Eichen, und mit einem Knalle; die entstehenden Spalten klaffen im Froste nicht selten 2″ weit auseinander,

ziehen sich auch nach dem Aufthauen der Stämme wieder zusammen und werden mit Rinde wieder überwallt, welche Stelle aber immer kenntlich bleibt, auch den Riss im Holze nie ausheilt, so dass der Holzhändler daran die „frostborstigen“ Bäume kennt, und sie, wenn er Nutzholz haben will, zu geringeren Preisen bezahlt. Diese Erscheinungen können nur erfolgen dadurch, dass, nachdem der Baum schon ganz oder grösstentheils gefroren ist, anhaltende Kälte, namentlich kalte Winde, den gefrorenen Saft in den Gefässen verdunsten machen, überhaupt, nach dem Gesetze, dass Kälte die Dinge zusammenzieht, Contractionen in dem Stamme hervorgebracht werden, die am stärksten nach der am meisten erkälteten Seite des Baumes, am schwächsten nach der entgegengesetzten Seite sein müssen, so dass bei fortgehender Contraction hier endlich ein plötzliches, mit einem Knalle begleitetes Reissen des Stammes entstehen muss, sobald die Contraction nach aussen die durch Frost etwas schwächere Cohäsion im Innern überwiegt. Expansionen des Saftes durch Frost hätten nie so weit auseinander klaffende Spalten auch nicht mit einem Knalle hervorbringen können. Man hat wohl noch nie gehört oder erfahren, dass ein Brett, welches im Wasser gelegen und das Wasser reichlich eingesogen hatte, wenn man es nacher dem Froste aussetzte, geborsten und mit einem Knalle geborsten sei. Enthält es aber noch eigenen Saft und erfolgen bei Trockniss Contractionen, so bekommt es oft ziemlich auseinander stehende Risse, deren Entstehung von einem Knalle begleitet ist.

Herr Professor Göppert berichtet in einer kleinen Druckschrift vom 19. Juli 1871, überschrieben „Die morphologisch-physiologische Partie des hiesigen botanischen Gartens“, dass auch bei Breslau im Dezember 1870 solche Frostspalten an grossen Bäumen häufig vorkamen, z. B. bei Ahorn, Linden, Kirschenbäumen, besonders bei weissen Rosskastanien, wo die Spalten, die unter einem Knalle entstanden, bis zu 2″ Breite auseinanderklafften und, wie hineingeschobene Stifte erwiesen, häufig weit über die Hälfte des Durchmessers des Baumes in den Baum hineingingen. Bei eintretendem Thauwetter schlossen diese Spalten sich rasch und fest wieder zusammen. Bei Rosskastanien sah man diesen Vorgang schon in früheren Wintern. Der Naturheilungsprocess

überwallte sie dann bald mit Rinde und neuen Holzlagen, die Rinde bildet aber über der Spalte eine etwas hervorragende Narbe, die in der spiralen Lage der Holzfasern herabläuft.

Herr Pastor Fischer zu Kaaden in Böhmen berichtet gleichfalls in der Illustrirten landwirthschaftlichen Zeitung von 1871 über das häufige Bersten selbst vieler Obstbäume im letzten Winter. Sie barsten in sehr kalten Nächten (wie auch aus Wintersdorf berichtet wird, siehe weiter unten) und ein Herr Dr. Martins schrieb darüber an Herr Pastor Fischer: „wodurch entstand dieses von so vielen Landwirthen und Förstern gehörte Krachen? Offenbar nur durch das Zersprengen der Gefässe, die unter der Rinde liegen. Sie sind am Baum die saftreichsten, waren aber auch den hohen Kältegraden am meisten ausgesetzt. In Folge des Gefrierens dieser Gefässe zersprangen nicht nur diese saftreichen Gefässe unter der Rinde, sondern es lösete sich auch die Rinde vom Stamme ab, wo die Rinde noch ganz glatt war wie z. B. bei jungen Bäumen und an den Aesten älterer Bäume, wo man Brandflecken und zwar zunächst an Stellen, wo ein Zweig aus einem dickeren Aste hervorgegangen war, bemerkte. An diesen Stellen häuft sich aber auch der meiste Saft an und da der Boden nicht gefroren und der Saft im Baume noch nicht zum Stillstande gebracht war, daher noch viel Wasser enthielt, welches, in Eis verwandelt, eine grössere Ausdehnung gewann, musste das Zerspringen der Gefässe erfolgen. — Ich muss indess zu diesen Ansichten bemerken: 1) Dass diese Ansicht von dem Zerspringen der Gefässe im Froste nicht mehr haltbar ist; 2) dass dieses Bersten an grossen Bäumen in heftiger Kälte nicht etwa im Splinte und dem jungen Holze allein erfolgt, was naturgemäss allerdings erfolgen müsste, wenn der im Gefrieren sich verdickende Saft die Ursache des Berstens wäre, da sie dann nicht, wie es der Fall ist, mehr durch die Mitte der Bäume gehen hönnten, sondern entstehen würden, ehe der ganze Baum gefroren ist (denn einmal gefrorener Saft verdickt sich in grösserer Kälte nicht mehr) und ehe noch der Widerstand durch die rund um den Baum gefrorenen und immer mehr gefrierenden Schichten des Holzes zu gross werden würde. 3) Dass das Bersten erfolgen müsste, ehe der ganze Baum schon gefroren ist, was schon lange vor dem Eintritte so heftiger Kälte der Fall ist, in der erst die

Bäume bersten; 4) dass diese Frostborsten solche Bäume, die höhere Kältegrade ertragen, als unsere Obstbäume, gar nicht tödten, vielmehr den Riss überheilen, mithin die Frostborsten auch bei den Obstbäumen nicht die Ursache des Absterbens derselben sein konnten. Ich will noch hinzusetzen, dass ich meinerseits vom Baume sich ablösende oder nur absterbende Rinde meistens am Stamme des Baumes, nicht an den Zweigen und nicht vorzugsweise an den Stellen entstehen sah, wo ein Ast hervorgewachsen war.

Ist der Saft im Baume einmal gefroren, so ist die Ausdehnung desselben zu Ende und unterliegt er, wie alle andern Körper, bei zunehmender Kälte, vielmehr fortgehenden Contractionen, zumal wenn der Saft in starken kalten Winden sehr verdunstet. Dass fertiges Eis auch ohne Verdunstung in höherer Kälte sich zusammenziehe, suchte ich zu erweisen, indem ich in Medicingläser mit engem Halse nach und nach nur so viel Wasser eingoss, dass die Verdickung, nach oben hin wirkend, erfolgte und die Gläser nicht zersprengte, die ich, als sie ganz voll waren, höheren Kältegraden aussetzte. Ich glaubte bereits ein Schlottern der Eismasse in den Gläsern zu bemerken, doch nahm die Kälte bei dem angestellten Versuche bald wieder ab.

Da man bei der älteren Theorie der Folgerung nicht gut ausweichen konnte, dass wenn der Frost die Gefässe der Pflanzen sprenge, alle ganz gefrorenen Gewächse, namentlich auch Bäume verloren seien, haben früher manche Schriftsteller angenommen, dass ein Gewächs oder Baum selbst in hohen Frostgraden noch gar nicht gefroren sei und durch seine ihm einwohnende, eigenthümliche Wärme sich oft lange gegen das Gefrieren wehre, dass es aber, sobald es gefriere, auch verloren sei.*) Man hat selbst behauptet, dass z. B. ein Zweig oder Apfel erst in dem Augenblicke, wo er durchschnitten werde, gefriere. Wie diese Ansicht später schon durch eingehende Beobachtungen des Herrn Professors Göppert (siehe „die Wärmeentwicklung in den Pflanzen" etc.

*) Diese Theorie verfocht noch auf der Versammlung der Naturforscher in Hamburg (1830) Herr Professor Reum aus Tharand und wagten ein anderer mir nicht bekannter, junger Literat und ich es, ihm zu opponiren, was, nach der Heiterkeit, welche dabei bei den übrigen älteren Herren entstand, mit dem besten Erfolge geschah.



auch mehrere seiner kleinen Conceptionen von 1870 und 1871) widerlegt ist, welche durch in dicke Stämme eingesenkte Thermometer erwiesen, dass selbst dicke Bäume in ihrem Innern dieselbe Temperatur haben, welche die Luft hat und der Temperatur der Luft, wegen ihrer Dicke, nur langsamer folgen, so war, wer die obige Behauptung aufstellen konnte, in seiner Theorie auch blind gegen Erscheinungen, bei denen man sich leicht durch Gesicht und Gefühl von dem wirklichen Gefrorensein bei den meisten Gewächsen und Früchten überzeugen kann, ohne dass das Gefrorengewesensein dem Leben des Gewächses allemal schadet. Man hat ja ähnliche Beispiele selbst aus der Thierwelt und suchte ich, behufs meiner Preisschrift, solche durch Versuche auch selbst zu gewinnen. Die im Herbst noch kleine Raupe des Papilio Crataegi, die am Baume, nur in ein paar dürre Blätter eingesponnen, harte Winter überlebt, fand ich in hartem Froste steif und offenbar gefroren und auch Schmetterlingspuppen, — wie schon Hofrath Blumenbach, als ich in Göttingen studirte, uns bemerklich machte, — klingen im Froste, wenn man sie aufstösst, oft wie Eiszapfen und sind hart, ohne dass sie dadurch sterben. Einen im Keller gefundenen Frosch setzte ich, bei — 2° dem Froste aus; das Gefrieren und Steifwerden, was man schon an der Farbenveränderung sehen konnte, fing bei den Extremitäten an, und als er ganz gefroren war, lebte er durch langsames Aufthauen nicht wieder auf, wesshalb man im Frühlinge auch oft erfrorene Frösche in Gräben findet, wenn der Frost bis zu ihrem Winteraufenthalte hinabgedrungen war. Dagegen sah ich einige Carabus Hortensis, die ich bei einer Kälte von — 10° die ganze Nacht hindurch in einem Glase dem Froste ausgesetzt hatte und hart waren, wobei ich auch durch Durchschneiden des Hinterleibes von einem mich zu überzeugen glaubte, dass er gefroren sei, durch langsames Aufthauen wieder lebendig werden und selbst der durchschnittene kroch aus dem Glase wieder heraus. Als ich sie aber bald darauf in dem Glase bei — 13° dem Froste nochmals ausgesetzt hatte, kamen sie durch langsames Aufthauen nicht wieder ins Leben. Eine in der Erde durchwinternde Raupe der Noctua pronuba, (ich glaube, dies war ihr Name,) die ich im Winter 1831 beim Auswerfen einer Grube, zwischen noch gefrorener Erde, erstarrt gefunden hatte,

liess ich ein paar Wochen lang in einem Glase, mit Erde bedeckt stehen und setzte sie dann aus + 5° einem Froste von — 3° aus, worauf sie erst nach 30 Stunden hart und wohl sichtbar gefroren war, aber darauf, mit feuchter Erde wieder bedeckt, bei langsamem Aufthauen wieder auflebte. Gleiches kann man daher wohl um so mehr von vielen Gewächsen erwarten.

Aber auch, ohne dies zu berücksichtigen, ist die hier besprochene Theorie von dem Erfrieren der Gewäche unschwer zu widerlegen. Wahr ist es, dass der in den Gefässen gefrierende Saft, wenn er nicht etwa öliger Natur ist, sich etwas verdicken wird; aber neuere Beobachtungen haben uns gelehrt, dass der in den Gefässen an deren Wandung herumkreisende Saft in der Mitte der Zellen einen leeren Raum lässt, der sicher gross genug ist, um dem sich im Froste verdickenden Safte Platz genug zu gönnen. Ist der Tod erfolgt, so bemerkt man im Frühlinge nach dem Aufthauen wohl einen Zustand der Auflösung, wo der verdorbene Saft aus den Gefässen herausfliesst, aber ich habe ein Herausfliessen des Saftes aus den Gefässen gesehen, ohne dass der Tod des Gefässes darauf folgte. Mehrmals fand ich schon etwas herangewachsene und der Blüthe nahe Gartenbohnen durch Nachtfröste gefroren. Die Farbe von Blättern und Stengeln war dadurch etwas dunkler und etwas glasartig geworden, so dass man das Gefrorensein denselben ansehen konnte; auch die Köpfe der Bohnen hatten sich ganz herabgesenkt, aber nach dem Aufthauen im Sonnenscheine richteten sie sich wieder auf und das Gewächs war wieder gesund. Zerbrach ich solche gefrorene Bohnen und zog einen Streifen der Oberhaut vom Stengel herab, so fand ich zwischen Zellgewebe und Oberhaut eine dünne Eisschicht liegen, die, als sie schmolz, sich in die Zellen wieder hineinzog. Auch in der feinen hohlen Röhre in der Mitte einer Pflanze, ich meine es war Campanula repens, fand ich eine feine Säule von Eis. Im Hamburger Correspondenten las ich 1837 auch die Notiz, dass man in Elbing, nach einem Froste von 4° in zerbrochenen diesjährigen Trieben von Fliederbüschen (Hollunderbüschen?) und in Rapsstengeln im Innern eine Eismasse wahrgenommen habe, ohne dass dadurch die Pflanzen getödtet worden seien. Auch bei halb durchgefrorenen jungen Birnfrüchten fand ich (siehe weiter unten), nach spätem Maifroste, unter der Ober-

haut eine dünne Eisschicht. Besonders schön beobachtete ich wiederholt eine derartige Erscheinung, wenn ich nach späten Nachtfrösten vom Stengel des schon gewachsenen Blattes einer Paeonia arborea, auf dessen oberer Seite die feine Oberhaut abzog, wo sich dann auch eine feine Eisschicht zwischen Zellgewebe und Oberhaut fand. Nahm ich die Operation vor, wenn die thauende Sonne den Stengel zu bescheinen eben angefangen hatte und noch ehe die geänderte Farbe von Blatt und Stengel sich wieder hergestellt hatte, so entstand, bei Beobachtung unter der Loupe, sobald das Thauen des Stengels begann, ein feines Bewegen, Glitzern und Flimmern und war dies beendigt, so hatten die Zellen des Stengels den geschmolzenen Saft der Eisschicht wieder in sich hineingesogen und der Stengel hatte seine normale Farbe wieder angenommen. Diese Erscheinungen werden mir nur durch die Annahme erklärlich, dass im Froste eine Erschlaffung, dass ich es so nenne, atonischer Zustand der Zellenwände eintritt, (auf Erschlaffung der früheren Anspannung weiset auch das Herabhängen der Köpfe und Stengel gefrorener Pflanzen oder Blumen hin), — in welchem Zustande wenigstens ein Theil des Saftes, den die Zellen enthielten, durch die Zellenwände durchläuft, sich nach den gedachten Stellen hinzieht und dann da gefriert. Man mag das ja auch wohl mit dem bei Menschen öfter wahrgenommenem Durchlaufen des Blutes durch die Adern, selbst durch die Haut, wenn die Adern in atonischem Zustande sich befinden, vergleichen; beim Gewächse aber, das ohne Schaden einen gewissen Frostgrad erträgt, sind die Zellen wieder normal und angespannt, wenn sie ihren Saft wieder in sich hineingesogen haben.

2) Eine zweite Folgerung, die ich aus den Wahrnehmungen an unsern Obstbäumen nach dem Winter 1822/23 entnehmen konnte, ist die: vorzüglich die Wurzel der Bäume hatte durch den Frost gelitten.

Man schreibt im Allgemeinen der Wurzel die grösste, wenigstens am längsten währende Lebenskraft zu, doch macht sie in Hinsicht auf den Frost eine Ausnahme. Denn da sie, von Erde umgeben, sich beständig in einer weit gleichmässigeren Temperatur und in einem wärmeren Medio befindet, ist sie an den Frost auch weniger gewöhnt. Dabei ist durch Thermometer-

Beobachtungen erwiesen, dass, namentlich unter einer schützenden Schneedecke, auch in strengen Wintern die Kältegrade an und in der Oberfläche der Erde gering sind und, je tiefer in die Erde hinein, desto geringer. Ich habe allerdings nach kalten Wintern, die an den Bäumen keinen Schaden angerichtet hatten, den Frost, wenn ich die Erde aufhauen liess, reichlich 3 Fuss tief in die Erde eingedrungen gefunden, doch schadet das meist auch gar nicht, da, nach Versuchen, die ich im Frühlinge mehrmals anstellte, wo ich ausgenommene junge Bäume mit unbedeckter Wurzel im Froste liegen liess, gefunden habe, dass die Wurzel 6° Frost ohne Schaden erträgt, indem solche Bäume, wenn sie 2—3 Tage lang einem Froste von 6° (vielleicht auch 8°) ausgesetzt gewesen und ganz durchgefroren waren, nachher, wenn sie wieder eingepflanzt wurden, alle angingen und gut wuchsen. In der anhaltenden strengen Kälte des Winters 1823, wo zugleich sehr wenig Schnee lag, musste nun der Frost desto tiefer in die Erde eindringen, da nach dem warmen und dürren Sommer und Herbste 1822 die Erde sehr trocken war und eine schützende Eisschicht in der Oberfläche der Erde sich nicht bilden konnte. Der Frost musste daher die Wurzel ganz besonders heftig angreifen und am meisten in Tiefen, wo die Wurzel vielleicht noch nie Frost ertragen hatte. — Es waren auch bei der Wurzel die Wirkungen des Frostes auf dieselbe, nach Sorte, Individualität oder besonderer, resp. mangelnder Kräftigkeit und Gesundheit eines Baumes, verschieden, mancher Baum, der bis auf die Pfropfstelle abgestorben war, trieb unten noch wieder aus und ich erfuhr auch bei dem Versetzen von jungen Bäumen, dass manche, die in der Wurzel schon sichtbar Schaden zeigten, z. B. junge Pflaumenbäume, deren beschnittene Wurzel eine rothe Farbe hatte, nachher doch angingen und gut wuchsen. Darauf aber, dass in den Wurzeln der grösste Schaden angerichtet worden sei, wiesen, nach dem Winter 1823, alle Erscheinungen hin. Wo man einen alten oder jungen Baum fand, der abgestorben war oder kümmerte, waren in der Regel auch die Wurzeln beschädigt. Aeltere Bäume, deren Zweige fast trocken geworden waren, standen lose; rodete man sie auf, so fand man mehrere der dicksten Wurzeln faul oder trocken. Birnbäume, die im Allgemeinen gegen Frost weichlicher zu sein schienen, als

Aepfel, und an ihren jungen Trieben mehr litten als diese, erstarben nicht und so kahl und todt manche aussahen, schlugen sie doch alle wieder aus und ich habe von erwachsenen Birnenbäumen nur wenige, entweder alte oder schwach wachsende und kränkliche erstorben gesehen. Ihre in die Tiefe sich erstreckenden Wurzeln holten von daher, wenn nicht Wärme, so doch in dem trockenen Sommer 1825 wohl noch die nöthige Feuchtigkeit herauf, um den Baum recht kräftig in den Winter zu bringen. Selbst von den in meinem Garten stehenden jungen Birnbäumchen sind nur wenige ganz abgestorben; die Borke ward hin und wieder braun oder sprang auf, aber sogar die im Frühlinge 1823 versetzten schlugen wieder aus, besonders wenn der obere Theil mit dem innen ums Mark schwarzen Holze weggeschnitten war. Und zeigt darauf, dass der grösste Schaden in der Wurzel angerichtet worden war, nicht auch das Gutbleiben solcher Bäume hin, deren Wurzel gut bedeckt gewesen war? So z. B. fand ich in der grossen Baumschule des Herrn Schiebler in Celle ein ganzes Quartier Bäume höchst wenig beschädigt, wo man den Boden, um das Unkraut zu ersticken, stärker mit Laub überdeckt gehabt hatte. Wiesen darauf nicht auch die von nachher abgestorbenen alten Bäumen genommenen Pfropfreiser hin, die auf ihren neuen Grundstämmen gut anwuchsen? Es ging den Bäumen wenigstens unter der Erde eben so, als über derselben. Einzelne Wurzeln, meistentheils die dicksten Theile derselben blieben gut, die jüngsten Zasern aber litten am meisten, ebenso wie oben die Sommertriebe, die Wurzel suchte aus den gut gebliebenen Theilen noch wieder neue Saugwurzeln hervorzutreiben, was vielen aber nicht hinreichend gelang und so hielten sie den Baum wohl noch eine längere Zeit hin, bis denn zuletzt doch der Tod des ganzen Gewächses erfolgte, zumal wenn wieder neue Dürre eintrat. Eben darum litten auch junge Bäume weniger als alte, weil sie viel leichter junge, den Baum nach und nach wieder kräftigende Wurzeln machten. Nahm ich später junge Bäumchen wieder auf, so war meistens aus den dicksten Wurzeln oben eine Menge neuer Zasern hervorgekommen, unter denen abgestorbene Stummel der alten Wurzel standen; an der Seite fanden sich etwa auch beschädigte Stellen, die wieder überheilten und Pflaumen hatten meistens über den alten Wurzeln

eine ganz neue Wurzelkrone gemacht. In vielen Wurzeln aber war das schwärzliche oder braune, erstorbene Holz geblieben, um welches sich nur ein Ring neu gebildeter, weisser Lagen herumzog. Oft sah ich auch alte Bäume, deren obere Aeste abgestorben waren, im Frühlinge oder wenn durchdringende Regen erfolgten, an den dicken Aesten noch wieder kräftigere Reiser hervortreiben, indess der Tod erfolgte zuletzt denn doch.

3) Die bis zum Winter währende Dürre des Sommers 1822 hatte sehr dazu beigetragen, den Frost schädlicher zu machen und dieser ist in allen sandigen, trocknen Gegenden am verderblichsten gewesen. — Ueberall habe ich dies bestätigt gefunden, so auffallend die Bemerkung auch Manchem scheinen mag. Wie kann eine trockne Kälte verheerende Wirkungen haben? wird man fragen; ein nasser Frost ist es ja vielmehr, der schädlich wird. Wie ich indess dies auch als ein allgemeines Gesetz ganz in Abrede nehmen muss und ein nasser Frost nur für solche Pflanzen gefährlich wird, die trocknen Boden lieben, so wird unsern Obstbäumen, die frischen, mehr feuchten Boden lieben und nirgends gesunder und kräftiger sind als in diesem, gerade ein Frost nach vorhergegangener Dürre besonders schädlich werden. Weiset darauf nicht auch die Regel der Natur hin, dass, wie ein altes Sprüchwort im Volksmunde besagt, der Frost zu kommen pflegt, wenn alle Pfützen voll Wasser sind? Daher waren besonders in trocknen, sandigen Gegenden die Bäume im Sommer 1822 nur kümmerlich gewachsen und hatten sich noch dazu an Früchten müde getragen; ihre Lebenskraft war schwach, als sie in den Winter kamen und sie mussten desto mehr leiden. — Bei der starken Hitze des Sommers 1822 hatten sich auch die Gewächse an einen ganz anderen Reiz gewöhnt und die folgende Kälte musste sie desto stärker ergreifen; wie auch nicht zu übersehen ist, dass die Trockniss des Bodens ein desto tieferes Eindringen des Frostes in den Boden begünstigte, während gewöhnlich die oberen gefrorenen Schichten des Bodens eine Art schützender Eisdecke bilden, die auch den Fluss schützt, dass er nicht bis zum Boden ausfriert.

Darum waren es denn vorzüglich die Lüneburger sandigen und theils trocknen Gegenden, welche so viel litten, während schon in den benachbarten Marschgegenden der Schaden gering

war. In Lüdersburg (2 gute Stunden von Bardowieck, nach der Elbe zu), wo ein feuchter und schwererer, schwarzer Gartenboden ist, hatten von den vielen auf dem dortigen Edelgute stehenden, recht kräftigen Pfirschen, nicht einmal die unbedeckt gebliebenen stärker gelitten und an einem benachbarten Orte, den ein kleiner Bach reichlich bewässert, hatten sie, wie man mir sagte, sogar getragen. In Bardowieck sind alle in feuchtem und schwärzerem Boden stehenden Bäume ganz auffallend besser geblieben, als die auf trocknem Sandboden, wo nur wenige durchkamen. In dem sehr sandigen Theile des Mönchsgartens bei Lüneburg sind über 400 junge Bäume in der Baumschule, unter denen auch viele Birnen waren und alle Weinstöcke sämmtlich erfroren. Dagegen sind auf eben demselben Garten, an 2 verschiedenen Stellen, an freies Feld angrenzend, wo ein mehr feuchter, Thon und Lehm enthaltender Boden ist, alle grossen Aepfel- und Pflaumenbäume gut geblieben. In Scharnebeck, eine starke Stunde von Bardowieck, fand ich im Sommer 1824, an der einen Seite des Orts, in gutem schwarzem Gartenboden Aepfel, Birnen und Zwetschen gesund und voll Früchte und weiter in den Ort hinein, wo viele trockne Gärten mit sandigem Boden folgen, war alles todt. In Amelinghausen, 4 Stunden südlich von Lüneburg, wo lehmhaltiger, feuchter Boden ist, trugen Birnen und Pflaumen, gleich 1823 reichlich. In Hannover und Göttingen, wo Lilien und Hyacinthenzwiebeln so gut gelitten hatten, als in Bardowieck, sah ich im Sommer 1823 kaum andere, als ganz alte Pflaumenbäume erstorben und bei Göttingen trugen damals Kirschen, Pflaumen und Aprikosen reichlich. In Celle sah ich um dieselbe Zeit zwei dicht am Flusse stehende Wallnussbäume voller Früchte, und in Herrn Schieblers Baumschule daselbst, die von Dürre nicht leidet, war verhältnissmässig gegen manche andere Baumschulen der Schaden gering und Aprikosen und Wein hatten bei ihm viele Früchte. Ich habe in der That in feuchtem, gutem Boden gleich nach dem harten Winter kaum andere Bäume erstorben gefunden, als ganz alte oder zu dicht stehende, die einander Luft und Nahrung geraubt hatten. Auch bemerkte ich hei Hannover und in den Elbmarschen nach Hamburg hin, im Sommer 1824 kaum ferner erstorbene Bäume; nur am Rande des Elbdeiches traf ich solche, wo 1823 die Dürre gross genug ge-

wesen sein mag; tiefer unten in den Gärten waren alle grün. Ja! ein Mann, der aufmerksam beobachtet, sagte mir, dass er zwischen den beiden Marschorten Marschacht und Artlenburg im Herbste 1824 alle Wallnussbäume im besten Wachsthume gefunden habe, von denen auch die älteren und dicken Zweige freudig wieder ausgewachsen seien. Gleiches sagten mir mehrere Vierlander. Da nun sogar im Mai 1823 schon wieder Trockniss eintrat, so musste der Schaden in allen sandigen trocknen Böden um so grösser werden, wo wohl noch mancher Lebenskeim gerettet worden wäre, wenn der Sommer feuchter war.

4) Eine 4. Bemerkung, die zu machen ich recht oft Gelegenheit hatte, ist folgende: Die Erhaltung der Bäume im Froste oder der grössere Schaden, den sie nahmen, stand in genauer Beziehung mit ihrer grösseren oder geringeren Gesundheit und Kräftigkeit. — Die Richtigkeit dieser Behauptung erhellet im Ganzen schon aus dem bei der vorhergehenden Nummer Gesagten; doch will ich zu weiterer Bestätigung noch einige andere Wahrnehmungen und besonders beweisende Beispiele anführen. Aus Herrnhausen wurde mir gesagt, dass dort junge Pflaumenbäume am meisten gelitten hätten, weniger die Birnen und bei Bardowieck sind mir mehrere Baumschulen bekannt mit sehr feuchtem schwarzem Gartenboden, wo die Pflaumen sich sehr gut gehalten hatten, die Birnen mehr litten. Nach Johannisstämmen erkundigte ich mich in mehreren grossen Baumschulen, erhielt aber zur Antwort, sie seien dort, wie überall erfroren und bei Bardowieck und Lüneburg fand ich 2 Baumschulen mit sehr feuchtem Boden, wo sie alle gut geblieben waren, namentlich auf dem Gute des Herrn von Meding in Schnellenberg, woher ich eine gute Portion Ausläufer von Johannisstämmen erhielt. Auch die Quitten waren dort gut geblieben, wo sie an breiten Wassergräben standen, daher recht in ihrem Elemente waren und am kräftigsten in den Winter kamen. Sie schlugen aus älterem Holze alle kräftig wieder aus, am besten an dem breitesten, in der Regel ganz voll Wasser stehenden Wassergraben. Ganz frei liegende Pflanzungen sind, wie ich an manchen Orten zu bemerken glaubte, weit besser geblieben, als dumpf und eingeschlossen oder viel zu dicht stehende, wie sie so oft sich finden. Verstümmelte Gewächse, vorzüglich viel beschnittene Hainbuchen- und Ligustrum-Hecken gingen häufig

aus. Ich habe durchaus nicht bestätigt gefunden, dass gerade die grössesten und dicksten Bäume am meisten abgestorben seien; ganz alte und schwache erstarben allerdings häufig, die denn freilich oft auch zu den dicksten gehören, denen aber ihre Dicke, wenn sie nur noch gesund und kräftig waren, nicht schadete. Insbesondere aber machten die Birnen durchgängig eine Ausnahme von dieser vermeinten Regel, trugen auch bald wieder voll, während schlecht gewachsene, klein gebliebene, halb verkrüppelte Birnen recht häufig ausgingen. Feine Obstsorten litten im Ganzen mehr, als schlechtere. — Keine Baumpflanzung aber in der Umgegeud von Bardowieck hat weniger gelitten, als die 6—7 Jahre früher angelegte neben dem Kreidebruche bei Lüneburg, wo der Boden sehr gut und mit Kalktheilen durchmengt ist und wo nicht einmal ein einziger Stamm in's Kränkeln gekommen zu sein schien, während gleich daneben in einem tiefer liegenden Garten, wo aber trockner leichter Boden ist und die Bäume nicht kräftig vegetirten, äusserst grosser Schaden angerichtet wurde.

Es ist bisher recht häufig behauptet worden, dass im Herbste vor einem harten Winter verpflanzte junge Bäume sich im Froste besser gehalten hätten, als alte und auch Diel zieht aus seiner Theorie den Schluss: „dass im Herbste erst verpflanzte junge Bäume im etwa folgendem harten Froste gegen das Erfrieren sehr sicher seien, wenn man die Wurzeln nur gut bedecke; indem das Verpflanzen Mohnsaft gegen die Reizbarkeit sei. Im Ganzen hängt die hier fragliche Behauptung wohl noch mehr mit der Gefässezersprengungs-Theorie zusammen, da eben verpflanzte Stämme weniger saftreich sein werden. Schon Geiger sagt aber in seinem gründlichen Werke über die Obstbaumzucht (I. Seite 40) „Das Versetzen vor Winter schlägt zwar fast allezeit besser an, als im Frühjahr; aber wenn ein grimmiger Winter kommt, so sind in solchem Fall die Bäume, die man vor Winter versetzte, auf einmal alle erfroren, wesshalb er räth, die Wurzel mit Mist zu belegen. — Unsere Forstleute pflanzen, so viel ich erfahren habe, im Frühlinge und Herr Oberförster Teichmann aus Hannover, der zuerst die Aufsicht über mein Jeinser Pfarrholz hatte, meinte, auf meine betreffende Frage: „Der verpflanzte Baum ist immer ein kranker und es wird gut sein, den Zustand der

Krankheit möglichst abzukürzen." — Diese Ansicht ist gewiss richtig und ich habe denn auch nach dem Winter 1823 häufig bestätigt gefunden, dass eben verpflanzte Bäume eher erfrieren als nicht verpflanzte, eben weil ihre Lebenskraft, so lange sie nicht wieder angewurzelt sind, eine merklich geschwächte ist. Ich pflanzte im Frühlinge 1823 über 100 junge Bäume in meine Baumschule hinein, von denen manche schon die Krone hatten und von ihnen sind nur wenige gut geblieben und unter mehr als 40 schönen Kirschenwildlingen, die ich im Herbste 1822 gut einschlug, ist nicht einer gewesen, der nicht faulige Wurzel im Frühlinge gehabt hätte. Ebenso oft nahm ich an andern Orten wahr, dass von im Herbste 1822 versetzten Bäumen recht viele erfroren waren, während die älteren Bäume dicht neben ihnen nicht gelitten hatten. Jeder Blumenfreund weiss es, wie leicht er seine Lieblinge im Winter verliert, wenn er sie erst spät im Herbste verpflanzt hatte. Ist das Versetzen junger Bäume Mohnsaft für deren Reizbarkeit, so dass der Frost sie dann weniger afficirte, so ist es auch Mohnsaft für die Wurzel des Baumes, die sich dann eben so gut gegen den Frost halten müsste und es wäre nicht nöthig, die Wurzel erst noch sorgfältig zu bedecken.

Ehe wir die Betrachtungen über den Winter 1823 ganz verlassen, ist es zweckmässig, erst noch kurz eine Uebersicht zu geben, welche Baumarten durch jenen Winter am meisten gelitten hatten.

Dies waren zunächst Pfirschen, Aprikosen und Wein; darnach Wallnussbäume, Quitten und Mispeln. Ausnahmen, auf besonders günstigem Boden, sind oben schon erwähnt worden. Birnen zeigten Anfangs mehr Beschädigung, als Aepfel, von jenen starben aber ziemlich überall weniger Stämme als von Aepfeln. Sauerkirschen hielten sich besser, als Süsskirschen. Pflaumenbäume starben allermeist nicht gleich im Frühlinge 1823, sondern erst ein Jahr später und dann rasch. Keine Pflaumensorten aber traf das Verderben mehr als die beiden, damals hier nur vorkommenden frühen Sorten Bunte Frühpflaume und Frühe Aprikosenpflaume. Auch Stachelbeeren und Johannisbeeren erstarben an manchen Orten plötzlich, nachdem sie schon grün geworden waren. Unter den wilden Bäumen litten besonders Goldregen,

Hecken und Stauden von Ligustrum, Hecken und Lauben von Hainbüchen, der gemeine Hollunder, die Blutbuche. Rosskastanien sah ich hin und wieder in der Borke beschädigt. Von italienischen Pappeln gingen nur manche, schlecht gewachsene oder ganz altersschwache aus. Selbst vielen gewöhnlichen Buchen und manchen Eichen ist der Frost verderblich geworden, doch sah ich das nur in schlecht wachsenden Beständen. Robinia Pseudacacia dagegen, Carolinische und Silberpappeln, Trauerweiden, der Rothe Hollunder (Sombucus racemosa), die Persische Syringe, der Schneeball, die Weidenblättrige Spiraea und viele andere, die man hätte für weichlich halten mögen, hielten sich gut. Corchorus japonica stirbt schon in noch gelinden Wintern. — Unter den in der Regel im freien Lande überwinternden Blumen starben viel ab, Rosen, auch Centifolien, Stockrosen, Englische Primeln (die gewöhnlichen blieben viel gesund), Goldlack, Campanula Medium, die doppelte Lychnis Chalcedonica (die einfache nicht), Bellis perennis (die am leichtesten auf trocknem Boden erfriert), Statice Armeriae (hin und wieder). Weisse Lilien, Hyacinthen, Crocus, weisse Narcissen waren sehr beschädigt oder getödtet; Tulpen, Feuerlilien und andere Lilien blieben gut. — Doch ich hatte mit städtischen Gärten und Parkanlagen zu wenig Verbindung, als dass ich noch mehrere Bemerkungen beibringen könnte und will nur noch hinzusetzen, dass ich unter wilden Bäumen und Gebüschen ein ferneres Ersterben nach 1823 kaum bemerkt habe.

Hiemit kommen wir denn nun zu den andern, verderblichen Wintern, die ich noch erlebte und aus eigener Erfahrung Beobachtungen darüber geben kann, die auch des Wichtigen und Instructiven noch gar Manches liefern werden.

II. Winter 1825/26.

Dieser hat zunächst nur dadurch Interesse, dass schon sichtbare starke Beschädigungen doch nicht tödtlich wurden und sich wieder ausheilten.

Nach einem sehr milden Herbste, wo nur wenige bedeutende Nachtfröste eintraten, fing die Kälte mit Neujahr 1826 an und

war einige Tage sehr gelinde. Dann schien Thauwetter zu kommen; doch plötzlich heiterte sich der Himmel auf und der Frost nahm täglich zu, — 5°, 10°, 12° und am 9. und 10. Januar — 16°; am 11. zeigte das Thermometer, Morgens wieder nur 10°. Darauf folgten mehrere Nächte hindurch Fröste von 10—12°, die sich gegen Mittag auf — 5° milderten und bei der ein starker Reif sich mehrere Tage hindurch an alle Bäume hing. Während der heftigen Kälte bedeckte den Boden nur sehr spärlich gefallener Schnee, auch gab es einige sonnenhelle Tage, wo es Mittags auf Dächern thauete; doch war meistens der Himmel trübe. Der Frost drang, da eine stille Kälte dem Gefrieren günstig ist, äusserst heftig in Alles ein und war für die Haut sehr empfindlich. In der 4. Januarwoche war mehrere Tage gelindes Thauwetter und das Thermometer stieg Mittags nicht über + 3°; in der Nacht fror es gewöhnlich etwas wieder, worauf denn alles völlig aufthauete und erst am 2. Ostertage wieder Frost folgte, der in der Nacht vom 2. Ostertage — 6° erreichte.

Am 25. Januar, nachdem es 2 Tage hindurch gelinde gethauet hatte, untersuchte ich gleich die Wirkungen des Frostes auf die Gewächse und fand, dass schädliche Einwirkungen allerdings bereits vorgegangen waren. Die meisten Birnenreiser, selbst bei jungen Wildlingen, hatten schwarzes Mark, so stark, wie im Frühlinge 1823. Frei gewesene Pfirschenreiser, zumal solche, die über Planken hinaus gestanden hatten, waren an den Enden meistens völlig todt und die Rinde faul. Tiefer herunter war die Rinde äusserlich gut, aber innen hatte sie mehr oder weniger eine braune Farbe. Was unter Stroh gewesen war, schien gut, selbst bei solchen Bäumen, deren Wurzel unbedeckt geblieben war. Einige frei stehende, aus Kernen erwachsene junge Pfirschenstämme hatten so viel von den Vorzeichen des Erfrorenseins, dass ich sie völlig verloren gab. Zweige von Aprikosen zeigten wenig Verdächtiges und Wein schien gut, selbst in nicht bedeckt gewesenen Reben. Später im März bemerkte ich an manchen jungen Pflaumenbäumen, die veredelt werden sollten, am Stamme, oft bis auf die Erde herab, eine vollkommen braune Unterrinde, wo bei einigen sogar alles innere Gewebe bis auf die Oberhaut braun war und fast gefährlicher aussah als an irgend einem Stamme im Frühlinge 1823. Auch junge

Birn- und Apfelstämme zeigten um diese Zeit zwischen Holz und Rinde etwas Bräunliches; ja sogar das Holz vieler derselben hatte nicht immer seine normale Farbe und sie mussten beim Veredeln zum Theil bis auf die Erde abgeschnitten werden, ehe sich vollkommen gesundes Holz fand, wobei manche Sorten sich wieder vor andern auszeichneten und z. B. Wildlinge aus Kernen der St. Germain die schlimmsten waren. Eine Anzahl derselben copulirte ich jedoch in gewöhnlicher Höhe, wo der Grundstamm noch Schaden hatte und merkte mir mehrere solche Zwetschenstämme, die eine durch und durch braune Rinde hatten und die zu veredeln ich für vergeblich hielt, wie ich auch noch etliche Pflaumenreiser aufsetzte, die sämmtlich unterwärts eine etwas braune Rinde hatten. — Doch bei allen diesen schlimmen Vorzeichen schlug jeder alte und junge Baum im Mai, wo der Boden auch nicht so trocken war, als 1823, recht freudig wieder aus; die braune Farbe in der inneren Rinde verlor sich nach und nach, zuerst bei den Pfirschen, so wie diese anfingen Blüthen zu treiben und später auch bei den Pflaumen und alles wuchs recht freudig. Nur bei frei gewesenen Pfirschenbäumen war ein Theil der Blüthen erfroren und von den oben erwähnten Pfirschenwildlingen waren 2 todt, die schon im Herbste, durch zu frühes Oculiren den Harzfluss bekommen hatten, sowie ein anderer Pfirschenbaum am Hause, von dem später die Rede sein wird, an der Rinde des Stammes stark beschädigt war. — Das waren also die Wirkungen eines Frostes von 16°. In andern Gegenden ging der Frost nicht ganz so gut vorüber und so bemerkte die Frauendorfer Gartenzeitung, dass dort im Februar manche einjährige Birncopulanten ganz schwarz und erfroren gewesen seien; wie hoch dort die Kälte stieg, weiss ich nicht.

III. Winter 1837/38.

Auch dieser Winter richtete manchen Schaden an meinen jungen Bäumen an und war ich derzeit schon in Sulingen.*)

*) Gang des Thermometers und Witterung. — Erste Nachtfröste fielen im November. Herbst stets nass und ohne Sonne. Mitte Dezember Fröste von 2—3°. Grössere Kälte begann erst im Januar.



Die Kälte währte fast den ganzen Januar und Februar hindurch, wiederholt mit 15—16°, überhaupt mit meist höheren Graden. Schnee fiel erst spät und thauende Sonne trat fast nie ein. Nach den in der Note angegebenen Frösten, unter denen die an der Südseite meines Hauses auf einer 10′ breiten Terrasse stehenden Pfirschen und Weinstöcke unbedeckt gelassen und nur der Boden mit Haidekraut gut belegt, auch am 15. Januar der grössere Pfirschenbaum nach unten mit Stroh bedeckt worden war, fand ich schon am 24. Januar die Augen des Weinstocks grösstentheils todt, die der Pfirschen auch stark beschädigt; unter einzelnen Birnenreisern (z. B. Diels Butterbirn), braune untere Rinde. Das volle Aufthauen erfolgte erst mit 22. Februar und thauete Alles sehr langsam. Als dann der etwa angerichtete Frostschaden genauer untersucht wurde, fand sich jetzt und später folgendes Resultat: — 1) Kirschen hatten wenig gelitten, die Bäume blüheten und trugen gut. 2) Pflaumen blieben im feuchten Sulinger Boden grösstentheils gut, doch starben einzelne Baumschulenstämme dadurch ab, dass am Stamme grössere Stellen der Rinde braun waren, die nach und nach trocken wurden. Grosse Stämme starben nicht ab. 3) Von grossen Aepfeln starben mir

---

6. Januar Morg. — 6°.
7. „ „ — 12°.
Bis 13. Januar zwischen 8 und 10°, etwas Schnee.
14. Jan. — 9°, etwas Schnee, Abds. — 14°.
15. Januar — 16°, Abends — 18°.
16. „ — 15°, Nachts — 16°.
17. „ — 13°.
18. „ — 15°, Abends — 16°.
19. „ — 14°, Abends — 13°.
20. „ — 11°.
21. „ — 6°.
22. „ — 8°, Abends 11°.
23. „ — 13°.
24. „ — 17°.
25.—27. Januar von — 11° herab auf — 3°, dann noch einige Tage zwischen — 3° und — 7°.
3. Februar Abends — 10°.
4. „ — 8°.
5. „ — 13°.
6 „ — 5°
7.—10. Februar — 4° und — 2°.
Dann 1 bis 2° Frost.
16. Februar — 7°.
17. „ — 16°.
18. „ — 8°.
19. „ — 11°.
20. „ — 12°.
21. „ — 2°.

Gelindes Thauwetter mit Regen; es dauerte ziemlich lange, bis Alles aufgethaut war.

3 schon kranke ab, die Mehrzahl blühete gut und die Apfelbäume sassen fast überall voll und gaben schöne, grosse Früchte. Es starben im Garten vor dem Orte nur 3 junge gut gewachsene Stämme dadurch, dass sie am Stamme Schaden hatten und standen sie, nahe an Moorwiesen, sehr feucht. 4) Grosse Birnbäume erstarben nicht, sie blüheten, nach vorjähriger, sehr grosser Tragbarkeit, wenig, was blühete, trug gut. In andern Gärten hatte eine Anzahl jüngerer, selbst recht wuchshafter Stämme von 4" im Durchmesser Schaden in der Rinde des Stammes und etliche starben schliesslich ab; die meisten erholten sich wieder. Braune untere Rinde hatten die jüngeren Triebe sehr vieler Sorten, doch selbst solche erholten sich, an denen die untere Rinde etwas schwarzbraun aussah. In meiner Baumschule starben nur 3 junge Birnenstämme. 5) Quitten waren stark beschädigt. — Herr Obergerichtsdirecktor Bödiker aus Meppen meldete mir, dass ihm gegen 200 junge Birnenstämme auf Quitte eingegangen seien. 6) An Weinstöcken waren die Augen todt, doch manche bei dem Hauptauge gewöhnlich sitzende, kleine Nebenaugen, die man erst beim verticalen Durchschneiden des Auges und Augenträgers bemerkt, noch gut. An Pfirschen und Aprikosen waren die Blüthen erstorben und selbst die Triebe stark beschädigt, doch schlugen die allermeisten aus dem alten Holze gut wieder aus. Wenn schon Fröste, die nicht über 17° hinausgingen, den hier dargelegten Schaden anrichten konnten, so ist zu bedenken, dass der Frost sehr lange währte und bei östlichen scharfen Winden die Kälte häufig recht intensiv war, auch dass in dem nassen Herbste vorher die Triebe wohl nicht genügend reif geworden waren. Auf frühe Herbst- und späte Frühlingsfröste, die es nicht gab, konnte die Schuld nicht geschoben werden.

IV. Winter 1844/45.

Diesen Winter durchlebte ich, als ich schon in Nienburg war, wo erst im März noch wieder die strengste Kälte eintrat, die am 12. und 14. März in meinem Garten in der Stadt — 18° vor der Stadt in meiner Baumschule wohl 20° betrug. Ein Mann,

der Nachts meist aufgewesen war, hatte um Mitternacht in der Stadt — 22° wahrgenommen.*)

Die Kälte dieses Winters verbreitete sich abermals in Deutschland weiter. Der Frost richtete namentlich unter meinen Baum-

---

*) Der Gang der Kälte im Winter 1844/45 war näher folgender?

Frost trat ein mit 29 November mit — ?.

Bis 10. Dezemb. gelinder Frost, zuletzt — 7 und 8°, bisher wenig Schnee.

12. und 13. Dezember — 9°, 14. Dezember — 6°.

Nach 15. Dezember einige Tage Thauwetter.

Dann gelinde Fröste bei — 2° bis — 7° bis Weihnachten.

In Weihnachten sonnige Tage und bis Ende Dezember gelinde Frostgrade oder Thaugrad.

Mit 4. Jannar volles, 8 Tage währendes Thauwetter.

Vom 10.—30. Januar gelinder Frost.

30. und 31. Januar erst mehr Schnee, der schon volle 8″ hoch lag.

Februar. 9. Februar — 5°, Abends 5½°; 10. Februar — 11°, Tag sonnig, Abends — 2°, Wind Südost.

11. Februar — 9°, Schneegestöber, Wind Südost.

12. „ — 11°; 13. Februar — 10°, bald — 8°, Nachmittags sonnig — 3°.

14. „ — 5½°, Schneefall und gelinder Frost bis 18. Februar.

19. „ — 13°, heller Tag, Mittags Thaugrad; Abends — 7°.

20. „ — 14°, Abends — 5°, dann gelinde.

26.—28. Februar gelinder Frost und öfterer Schneefall, der 26. und 28. Febr. stark war.

März. 1. März — 9° (in Hamburg — 11°).

2. März — 8° (in Hamburg 16°).

3. „ — 8° (in Hamburg 12°).

Dann einige Tage gelinder Frost, Luftzug blieb scharf aus Ost.

6. März — 12½°, Tag sonnig, Abends — 5°.

7. „ — 7°, ziemlich warmer Sonnenschein, Abends — 3°.

8. „ — 3°, Sonnenschein, in der Stadt starkes Thauwetter, draussen auf Wegen auch etwas.

9. März — 11°, Rauhfrost, helle Sonne.

10. März — 6°, folgte Thauwetter.

12. „ — 7°, etwas Schneefall, dann sonnig, gegen Wände völlig Thaugrad, Abends — 12°.

13. März. — 18° (Hamburg 19°), hell, Mittags gegen Wände + 7°. Wind Nordost.

14. März — 18°, Wind Nordost, Abends — 9°.

15. „ — 14°, Wind Nordost, Abends — 9°.

16. „ — 12°, Wind Nordost; Abends Schneefall.

Bis 20. gelinder Frost, dann Thauwetter.

21. März — 10°, Nachmittags + 4°. Dann völliges Aufthauen und zuerst ziemlich viel Regen.

schulstämmen (wo die Baumschule in einem, besonders im oberen Theile sehr sandigen Garten stand), besonders an den Birnen, beträchtlichen Schaden an, so dass ziemlich viele Stämme erst unter der Stelle wieder ausschlugen, bis wohin der ziemlich hoch gefallene Schnee gereicht hatte, was mich nöthigte, alle die Stämme erst nochmals wieder zu veredeln, an denen ich nicht die wilden unter der nicht mehr erkennbaren Propfstelle hervorgekommenen Triebe von den über der Pfropfstelle hervorgekommenen Trieben völlig unterscheiden konnte. In meinem Garten in der Stadt, überhaupt in Gärten in der Stadt blieb der Schaden ganz unbeträchtlich. Auch ein paar junge Standbäume von Süsskirschen hatten im Garten vor dem Orte unten aufgesprungene Rinde. Es wird über den in meiner ersten Nienburger Baumschule angerichteten Schaden weiter unten noch öfter die Rede sein und will ich hier nur noch bemerken, dass nicht bloss der Umstand, dass der stärkste Frost erst im März eintrat, auch mehrere weiche Winter vorangegangen waren, Frostschaden schon bei 20—22° herbeiführte, sondern dass auch der wenig gute Boden wieder vielen Einfluss auf den angerichteten grösseren Schaden hatte. Ich konnte zur ersten Aufstellung der Baumschule leider keinen anderen Garten wählen, da der später genommene noch nicht befriedigt, auch noch ein paar Jahre an kleine Leute verpachtet war. Der erst verwandte Garten war daneben auch durch langen Cichorienbau sehr ausgesogen. — Ich will noch hinzusetzen, dass in meinem Garten in der Stadt, wo auch viele 1840 erst hingepflanzte Zwergäpfel auf Johannisstamm und junge Birnenpyramiden auf Wildling standen, Schaden weiter nicht angerichtet wurde, als dass mehrere Birnen, namentlich Schweizerhose und kleiner grüner Isembart, in den Zweigen stark beschädigt waren und deren Enden abstarben, welchen Schaden ich schon am 22. März wahrnahm; dass an Aprikosen und Pfirschen die Blüthen grösstentheils, die Weinaugen nach 13. März fast alle erfroren waren. Lehrreich mag es dabei sein, dass ich Bellis perennis nach den schneelosen Frösten schon Ende Dezember völlig abgestorben, Pechnelken, Monatsrosen stark beschädigt fand und dass eine schön gewachsene an einer Wand mit ein wenig nordöstlicher Exposition stehende Aprikose, bei der die öfter stattgefundene thauende Sonne nicht hatte

einwirken können, ebensogut allermeistens erfrorene Blüthenknospen zeigte, als an Pfirschen und Aprikosen mit südöstlicher Exposition sich fanden, so dass also der thauenden Sonne der Schaden nicht zugeschrieben werden kann. Dies geht noch sicherer daraus hervor, dass, als ich am 12. März Mittags, wo die Reben gethaut waren, die Augen des Weins untersuchte, nachdem gegen Wände schon wiederholt stärker thauende Sonne sich gefunden hatte, ich unter circa 50 durchschnittenen Augen kaum 2 und nur in ihrer Spitze beschädigt fand, alle andern, sowie der Augenfuss, schön grün waren, während ich schon Tags nachher, nachdem — 18° eingetreten gewesen war und dann um Mittag gegen Wände alle Reben gethaut waren, so dass ich wieder untersuchen konnte, nur noch ganz einzelne nicht erfrorene Augen fand, die Wirkung mithin dem starken Froste zugeschrieben werden musste. Ich habe, um dies zu erweisen, den Thermometergang ausführlicher angegeben.

V. Winter 1870/71.

Dieser Winter ist in manchen Gegenden Deutschlands ziemlich ebenso verderblich geworden als der von 1823 und ich will die aus verschiedenen Gegenden mir zugegangenen Nachrichten näher zu geben suchen.

In Jeinsen war, wie schon gedacht, der angerichtete Schaden gering.*) Erfroren waren fast sämmtliche Augen des Weins, er

*) Gang der Kälte war folgender: Nach einem sehr nassen, vom August an recht kühlen Sommer stellte sich gleich mit Dezember Schnee und Frost ein, der bis 10° stieg, meist gelinder war. Dann kam völliges Thauwetter. Mit 18. Dezember wieder Schnee und Frost; Wind ging nach Nordost. Am 21. und 22. Dezemb. — 10°; 23. Dezemb. 13°, Abends — 10°. Am 24. Dez. — 16°; 25. Dezember — 13°, Abends — 10°; 26. Dezember — 13°, Abends — 7°; noch etwas mehr Schnee. Von da an nur 6 bis 7° Frost, oft noch weniger; Tage bis dahin wenig sonnig. —

1. Januar — 16°, Abends — 15°, halb sonnig; 2. Januar — 14°, Tag sonnig. Dann gelinder Frost mit kurzem Thauwetter bis Ende Januar.

Anfang Februar rasches Thauwetter, doch schon 5. Februar wieder Frost und 2 Tage später Schnee. 9. Februar — 16°, Abends — 13°, Wind Südost, Tag sonnig; 10. Februar — 18°, Tag sonnig, Abends — 12°. 18. Februar — 14°, sonnig; darauf bald nur — 6° und Kälte gelinder. 20. Februar Thau-

mochte in Stroh eingebunden gewesen sein oder nicht, das mehrjährige Holz und die Reben waren indess nicht mit erfroren und wo nicht einzelne Augen oder kleine Nebenaugen bei dem Auge ganz unten an den Reben noch gut geblieben waren, die selbst noch Trauben brachten, schlugen doch die Stöcke aus altem Holze, am kräftigsten ganz unten, wo noch schützender Schnee gelegen hatte, gut wieder aus. Auch an Aprikosen und Pfirschen waren die meisten Blüthen erfroren und die weniger zur Entfaltung kommenden Blüthen setzten nicht an. Ein Pfirschenbaum jedoch in Jeinsen und ein Aprikosenbaum und Weinstock daselbst in einem andern Garten, die alle sehr geschützt gestanden hatten und unbedeckt gewesen waren, trugen noch gut. — Eben so waren in hiesiger Gegend sämmtliche Remontant-Rosen, Noisetten, Monatsrosen und sonst weichlichere Rosen erfroren, auch die welche gut in Stroh eingebunden gewesen waren; alle aber, welche niedergelegt und mit Erde belegt worden waren, blieben unbeschädigt. — Auch ein paar junge Birnen auf Quitte, die ich im Mai schon für verloren gehalten hatte, schlugen später gut wieder aus. Schwarzes Mark hatten ziemlich alle Birnenreiser und wohl 15—20 Sorten von weichlicheren Birnen, (z. B. kleiner grüner Isembert, Grosser Katzenkopf, — der schon darum schwerlich, wie Herr v. Bose wollte, ein deutsches Erzeugniss ist, — Schöne Angevine, Engl. Sommerbutterbirn etc.) auch ein paar erst um Michael 1869 aufgesetzte, erst spät ausgeschlagene und schlecht gewachsene Birnsämlinge des Herrn Leroy in Angers waren unter der Rinde gelblich braun, heilten den Schaden aber im Sommer bald aus. Mir gingen dasmal eben so beschädigte Reiser aus dem Pomologischen Garten zu Braunschweig, z. B. Madame Gregoire u. a., sehr gut an.*) Mehrmals gingen mir von Diel

---

wetter, das langsam eintrat, so dass bis 25. Februar noch Schnee lag. Mit dem März bald stärkere, ganz maiähnliche Wärme, einmal im Schatten + 24°. Mit 27. März wurde es sehr kühl und blieb kühl oder kalt bis Ende April, so dass die Vegetation sich sehr zögernd zur Blüthe entfaltete.

*) Manche hängen noch immer der früheren Ansicht an, dass solche Reiser, selbst schon die, die ein irgend schwarzes oder braunes Mark zeigten, bei der Veredlung ganz zu verwerfen seien, wie mir denn auch vor einer Anzahl von Jahren ein Kunstgärtner, der wohl nicht zu sehr mit den neueren Ergebnissen der Wissenschaft bekannt geworden war, obwohl er Anfangs ein

erhaltene, noch etwas stärker beschädigte Reiser recht gut an und gingen erst dann nicht mehr an, wenn die untere Rinde fast oder wirklich schwarz war. Schwarzes oder braunes Mark in den Reisern kann gar nicht schaden, da das Mark für ein Reis nur in dem Sommer Funktionen und Bedeutung hat, in dem es erwächst, dann aber für das Leben des Baumes ohne Bedeutung ist. — Hochstämmige Bäume starben bei Jeinsen nicht ab, als nur etliche alte Hauszwetschen, wie an einer Anzahl grösserer Zwetschenstämme in meinem Garten, im Laufe des Sommers, noch manche Aeste ganz oder bis auf unten stehendes jüngeres Holz abstarben. Aehnlichen Frostschaden habe ich auch bei und in Hildesheim gesehen, wo ich auch eine Anzahl alter oder nicht kräftig entwickelter, kranker Apfelstämme theilweise oder ganz erfroren fand.

Die Baumblüthe wurde im Frühlinge 1871 in meiner Gegend noch eine gute und reiche und wenn die Obsterndte nachher eine der ärmsten wurde, die ich bisher erlebt habe, so war dies nicht dem Winterfroste, sondern dem überaus kalten und nassen Frühlinge zuzuschreiben. Kirschen und Pflaumen gaben wieder Aussicht auf eine reiche Erndte, doch wurde sie vernichtet durch Hitze und Nachtfröste, die gerade eintraten, als die Blüthe der meisten Bäume eben abgeblühet hatte und dass sie nicht ansetzten, war wohl gut, denn sie wären durch abermaliges reiches Tragen zu gewaltig erschöpft worden. Denn dass überall besonders die Hauszwetschen zahlreich da abstarben, wo zugleich hohe Frostgrade geherrscht hatten, schiebe ich vorzüglich mit auf das übermässig reiche Tragen derselben im Sommer 1870. Kirschen waren doch mit ihren Früchten im August schon allermeist fertig und konnten sich noch wieder erholen; Hauszwetschen aber sassen noch im November ganz voll von Früchten, da diese nach dem nasskalten Sommer erst gegen Ende October reif und süsser erst im November wurden.

---

pomologisches Institut zu gründen beabsichtigte, wovon ich abrieth, die sämmtlichen zahlreich erhaltenen Reiser wieder zur Disposition stellte, weil sie schwärzliches und bräunliches Mark hätten. Solche Männer brechen auch wohl ein Reis noch lieber als dass sie es schneiden oder fassen es im Froste nur mit Handschuhen an. In demselben Jahre sandte ich sehr zahlreiche Reiser nach Braunschweig, die alle gut angingen und wuchsen.



Von Kirschen setzten nur die zwei Sorten gut an, die in der Blüthe die allerersten gewesen waren, wie ich mir notirt hatte, was ein in meinem Blumengarten stehender Süsskirschensämling und Schneiders frühe Herzkirsche waren. Etwas hatten auch die, welche in der Blüthe die spätesten gewesen waren. Von Pflaumen sassen ziemlich voll nur Frühe Fruchtbare, Biondecks Frühzwetsche, Anna Lawson, Althanns Reineclaude, Violette Kaiserin und Lepine. Auch manche junge Hauszwetschenstämme hatten etwas angesetzt, verbildeten sich aber durch die nasskalte Witterung in lauter sog. Taschen und im Herbste habe ich keine Frucht dieser Sorte mehr auf den Bäumen in Jeinsen gesehen. Auch Aepfel, die immer am spätesten blühen, setzten Anfangs noch ziemlich an, die kleinen Früchte waren aber um Johannis schon allermeist von den Bäumen verschwunden. Birnen trugen noch am meisten, manche voll, da die jungen Früchte schon vor der allzu ungünstigen Periode der Blüthe angesetzt hatten. Reich ist die Obsterndte hauptsächlich nur in mehreren der See näher gelegenen Gegenden gewesen.

Göttinger Gegend.

Schon Herr Oberamtsrichter von Hinüber in Moringen hatte mir geschrieben, dass ihm einige Bäume und auch Probezweige erfroren seien. Näher bei Göttingen ist der Schaden schon viel grösser gewesen und habe ich dort in der Nähe der Bahn besonders viele abgestorbene Hauszwetschen gesehen. Der wackere, mir als eifriger Pomologe bekannte Herr Buchbinder Freise zu Göttingen gab mir von daher nähere Nachrichten, sandte mir auch von Herrn Professor Listing im Physik. Cabinet in Göttingen in der Stadt aufgenommene Angaben, die indess in jedem Monate nur von ein paar einzelnen Tagen Zusammenstellungen der Thermometer-Grade an mehreren Orten als Göttingen, Clausthal, Hannover, Celle, Emden etc. enthielten. Nach diesen hat in Göttingen am 25. November schon eine Kälte von 15°, im Dezember am 16. von 19°, im Januar (18.) von fast 18°, im Februar (27.) noch wieder 14° stattgefunden. — Herr Freise glaubt, dass zwischen Nordheim und Nörten, wo ich an der Bahn die meisten erfrorenen Hauszwetschen sah, die Kälte wohl etwa dieselbe als in

Göttingen gewesen sei, das häufige Erfrieren der Bäume in der Nähe der Bahn aber wohl seinen Grund darin gehabt habe, dass dort die Bäume häufig auf todten Kiesschichten ständen. — Wallnüsse oberhalb der Stadt hätten wenig gelitten, alle Wallnüsse dagegen und älteren Zwetschen im Leinethale seien erfroren, so auch bei Reinhausen und den Gleicen etc. Quitten, Pyrus japonica, Centifolia hätten sehr gelitten. Goldregen erfror häufig in der Stadt, nicht am Hainberge. Calycanthus, Platanen, Tulpenbäume, die in einzelnen Exemplaren vorkämen, hätten nicht gelitten. An der Göttingen-Lenglerer Landstrasse (Königs-Allee genannt) seien 450 Aepfel und 50 der besten Birnen, aus seiner Baumschule dort angepflanzt, erfroren, von Pariser Rambourreinette z. B. 19 Stück erfroren, 7 gut geblieben, von Ananasreinette und Blutapfel je 3 Stück gut geblieben und 3 erfroren. — Bei den andern, welche erfroren, möge bei vielen der Grund darin gelegen haben, dass sie schon schadhaft gewesen seien und nur den Rest bekommen hätten. Schaden an Probebäumen in seinem Garten habe er nicht bemerkt, wohl aber seien ihm mehrere Zwergbäume erfroren z. B. Walter Scott, Jaminette, Runde Mundnetzbirn (total), Clairgeau, Esperens Herrenbirn (in kleinen Stämmen), Westrumb, Pariser Rambourreinette, Ananasreinette. Williams Christenbirn, die ihm 1860/61 erfroren sei, sei dasmal gut geblieben. — (Aus diesen beigegebenen Bemerkungen lässt sich abnehmen, dass im Allgemeinen diese Zwergbäume nicht total erfroren, sondern nur stark herabstarben.)

In Kerstlingerade, oberhalb des Hainberges (im Walde) und Reinershausen hinter der Plesse seien 1871 selbst nicht unbedeutende Erndten von Hauszwetschen gemacht. Herr Freise fügt noch hinzu, dass Herr Professor Listing wahrgenommen habe, dass es eines Tages am mässig hohen Hainberge um 3° wärmer gewesen sei als in der Stadt. Wie indess die obgedachten Thermometer-Zusammenstellungen schon ergeben; dass es, in nur um 1 Tag gegen Göttingen verschiedenen Angaben, in Clausthal 26. November nur — 3°, im Dezember (15.) nur — 16°, im Januar (16.) nur — 10°, also immer weniger kalt, im Februar (26.) dagegen stark um 1° kälter als in Göttingen gewesen war, so habe ich Aehnliches schon öfter bemerkt. In dem Winter 1844/45 zog ich mir Nachrichten aus Clausthal ein, wo es dort

stets beträchtlich weniger kalt als in meiner Gegend gewesen war und im Dezember bis Februar der Frost nur 12 mal auf 10 und 11° dort gestiegen war. Auf dem Binner Berge bei Nienburg, etwa 300 Fuss höher gegen Nienburg, war es 1844/45 weniger kalt gewesen als in Nienburg und ein ähnlicher Fall findet sich weiter unten noch zwischen Rudolstadt und Körner. Das ist indess nicht als Regel anzunehmen und in anderen Jahren wird es auf grösseren Höhen auch kälter, selbst beträchtlich kälter sein als in niedriger gelegenen Gegenden.

Gegend von Proskau.

(Aus Breslau selbst fehlen mir noch Nachrichten, die ohne Zweifel Herr Professor Göppert bald selbst geben wird.) Herr Gartendirector Stoll in Proskau schrieb mir bald nach dem Winter, dass recht Vieles ihm erfroren sei und war ich für die dem pomologischen Garten in Proskau vor 5 und 4 Jahren hingesandten zahlreichen Sorten schon besorgt; doch schrieb er unlängst, dass keine von meinen hingesandten Sorten verloren gegangen sei. Ueber das, was erfror oder stark litt, hat er uns in den Monatsheften von 1871 S. 148 etc. Nachrichten gegeben, die ich näher einzusehen und zu vergleichen bitte, er gibt dort an, dass die ungewöhnliche Kälte vom 2.—13. Februar, wo das Reaumur'sche Thermometer mehrmals fast 26° Kälte zeigte, unter den älteren Obstbäumen, namentlich Kirschen, in der Gegend von Proskau nicht unbeträchtlichen Schaden angerichtet habe. Noch härter aber seien die jungen Pflanzungen und Baumschulen, auch die des dortigen Pomologischen Instituts, mitgenommen, woselbst nahe an 1000 Sorten theils in Hochstämmen, theils in Pyramiden, Spalieren und Cordons angepflanzt seien. So sehr dieser Schaden indess zu beklagen sei, so sei man dadurch doch theilweise belehrt worden, welche Sorten man anzupflanzen habe und welche man, weil ähnlich strenge Winter wieder eintreten könnten, nur in möglichst geschützten Lagen pflanzen möge. Interessant sei auch die Erscheinung, dass eine nicht unbeträchtliche Zahl von Cordons total erfror, während Hochstämme derselben Sorten vom Froste unversehrt geblieben seien. Es folgt dann eine zusammenstellende Uebersicht: 1) von Aepfeln hätten Hochstämme,

Pyramiden und Spaliere nicht stark gelitten; nur Cordons wären theils getödtet, theils stark beschädigt. Die in Cordons theils getödteten, theils stark beschädigten Sorten werden namhaft gemacht. Von Birnen werden beträchtlich weniger Sorten namhaft gemacht, die theils getödtet, theils stark beschädigt seien und wird wieder angemerkt, dass von Hochstämmen keiner ganz getödtet sei und nur 7 Sorten stark gelitten hätten. Von Pyramiden, Spalieren und Cordons werden 13 Sorten aufgeführt, die ganz getödtet seien und 32 Sorten, die stark gelitten hätten.

Bei den Pflaumenbäumen wird gesagt, dass, mit Ausnahme der Behrens Königspflaume, keiner gelitten habe. Süsskirschen hätten durchweg mehr oder weniger gelitten, Sauerkirschen seien gesund geblieben (von mir schon nach dem Winter 1823 eben so angemerkt. Die Kirsche erholt sich schwerer, weil sie nicht leicht aus älterem Holze junge Schüsse austreibt). — Es mag immerhin jeder Obstpflanzer die von Herrn Gartendirector Stoll gegebenen dankenswerthen Nachrichten näher beachten, aber ich möchte bitten, im Pflanzen der dort genannten, erfrorenen oder stark beschädigten Sorten, besonders wenn es als werthvoll anerkannte sind, noch nicht zu ängstlich zu sein; da wenigstens jetzt allergrösstentheils nur erst einmal gemachte Erfahrungen vorliegen, die unter mehr oder weniger veränderten Umständen in andern eben so kalten Jahren sich bei denselben Sorten nicht eben so wiederholen werden. Ich hatte ganz gleiche Notizen aus meiner Baumschule mir auch nach dem Winter 1844/45 zusammengestellt, habe aber später immer mehr Bedenken getragen, sie schon zu veröffentlichen, da ich nicht nur schon gleich 1845 bemerkte, dass manche Sorte, die auf dem sehr sandigen Theile meines Gartens sehr gelitten hatte, auf dem besseren Theile des Gartens gesund geblieben war, theils in späteren kalten Jahren bei denselben Sorten nicht immer Dasselbe erfolgte. — Dass am meisten Cordons und von Aepfeln selbst nur diese erfroren, ist, nach der vorstehend gegebenen Theorie von dem Erfrieren der Gewächse, leicht erklärlich, denn diese armen Schelme müssen sich ja fortwährend Misshandlungen durch Pinciren, Brechen und Beschneiden gefallen lassen und macht einer einen Ansatz zu einem fröhlichen Triebe, so wird ihm dieser gleich genommen. Mag der Mensch das zu seinen Zwecken thun und angemessen

halten, so wird ihre Lebenskraft dadurch doch gar sehr geschwächt, was schon bei viel beschnittenen Zwergbäumen überhaupt der Fall ist. Daneben wird sowohl generell angemerkt, dass Hochstämme nicht gelitten hätten als auch bei in Cordons oder in Zwergen von Birnen ganz getödteten Sorten häufig noch speciell gesagt, dass Hochstämme derselben Sorte nicht beschädigt gewesen seien; wie auch bei andern beschädigten oder getödteten Sorten oft sich die Angabe findet, dass einige Exemplare der Sorte unversehrt blieben, während andere litten oder abstarben. Es liegen daher von der Weichlichkeit einer ganzen Sorte Beweise noch nicht vor, die wir erst mit der Zeit durch weitere Erfahrungen gewinnen werden, wenn man immer allgemeiner dahin kommt, jede Sorte mit rechten Namen zu benennen. Gar häufig liegt das Erfrieren nur in dem augenblicklichen Vegetationszustande des Individuums, z. B. wenn etwas üppig gewachsene Triebe vor Winter nicht gehörig reif wurden u. dergl. wie auch Boden, Standort und oft selbst die Unterlage vielen Einfluss haben. — In Hildesheim fand ich einmal, nach einem strengeren Winter, der irgend erheblichen Schaden nicht anrichtete (ich meine, es war der von 1853/54) in der Baumschule des Herrn Lieke ein Quartier von 1000, seit etwa 3 Jahren veredelten Stämmen der Winter-Goldparmäne so stark durch Frost mitgenommen, dass selbst ein anfänglich versuchtes Ausschneiden der erfrorenen Theile nicht half und sie zuletzt bis nahe zur Erde abgeschnitten werden mussten, theils ganz starben. Ich konnte das nur darauf geben, dass diese Stämme die, wie die Grenadiere, alle in gleicher Höhe dastanden, rasch und üppig gewachsen waren und noch spät hin getrieben hatten, (vielleicht war auch Dünger bei diesem Quartiere mit angewandt) indem andere Quartiere der Sorte nicht beschädigt waren und es mithin nicht anginge, wegen dieser, an 1000 Stämmen derselben Sorte gemachten Erfahrung vom Anpflanzen der Sorte abzurathen. — Herr Inspector Palandt zu Hildesheim war bereits sehr für die Verbreitung der dort aufgefundenen Birne eingenommen, die ich mit der Westphälischen Melonenbirn ähnlich gefunden hatte und sie schliesslich Hildesheimer Melonenbirn nannte. Im Winter 1870 starb ihm nun eine schöne, trefflich gewachsene, etwa 7' hohe Pyramide der Sorte ziemlich tief hinab ab und auch in

einer Baumschule schon gezogene ziemlich viele Stämme der Sorte waren sehr stark beschädigt oder erfroren und wollte er die Sorte schon verwerfen; doch konnte ich ihn darauf hinweisen, dass 4 schöne, schon 3" dicke Hochstämme der Sorte in Jeinsen und auch mein eigener, noch kleinerer Hochstamm im letzten Winter ganz unbeschädigt geblieben seien und fand sich nachher auch, dass der Mutterstamm in Hildesheim und ein daneben stehender noch junger Hochstamm unbeschädigt geblieben waren. Alle diese Stämme hatten irgendwelchen Schutz nicht gehabt und namentlich die Jeinser stehen allem Wetter ausgesetzt; sie waren aber nicht üppig im Sommer vorher gewachsen und das Holz wohl besser ausgereift. Auch bei Göttingen kann ich den in der Königsallee, nach einer Kälte, die 19° nicht überstiegen hatte, angerichteten Schaden mir nur dadurch erklären, dass diese Stämme in einem Vegetationszustande sich befanden, wo der Frost besonders nachtheilig auf sie einwirkte. — Ich will hier schliesslich aus dem Aufsatze des Herrn Gartendirektors Stoll noch eine Anzahl Sorten nennen, die als erfroren oder stark beschädigt aufgeführt sind, nach meinen Erfahrungen aber zu den gegen Frost harten Sorten gehören und auch 1823 nicht erfroren. Diese sind: Weisser Astracan, Reinette von Orleans, Goldzeugapfel, Grosse Casseler Reinette, Muscat-Reinette, Rother Herbstcalvill; — Holländische Feigenbirn und besonders St. Germain und Volkmarserbirn, auch Rothe Dechantsbirn. Ich kenne viele Stämme davon, die selbst den Winter 1823 gut bestanden. Runde Mundnetzbirn und Grosser Katzenkopf und einige andere, gehören allerdings zu den Sorten, die leichter als andere gebräunte untere Rinde haben; aber ich kenne auch von diesen noch jetzt gesunde Stämme, die den Winter 1823 glücklich überlebten und von der St. Germain finden sich in meiner Gegend gar manche uralte Stämme, die mehrere sehr harte Winter gut überstanden.

Wintersdorf im Altenburgischen.

Dort ist, nach den von Herrn Gutsbesitzer Pinkert zu Wintersdorf mir gegebenen Nachrichten wohl eben so grosser Schaden angerichtet worden, als in Böhmen und beklage ich Herrn Pinkerts Verluste auch an Kirschenbäumen um so mehr, als er intendirte

und es theils schon ausgeführt haben wird, grosse pomologische Pflanzungen von Kirschen dort zu machen, wozu er bereits nahezu alle meine Kirschensorten dort angebracht hatte. Sein im Herbste dieses Jahres mir zugegangenes Schreiben meldete mir Folgendes: „Der Spätsommer von 1870 war nass und trübe und nur in der zweiten Hälfte November traten sonnige Herbsttage ein. Die letzten Novembertage brachten viel Schnee ohne Frost und Schnee fiel noch im Dezember mehrmals, so dass er vor Weihnachten auf ebenen Flächen mindestens 2′ hoch lag. Die Kälte stieg gegen Weihnachten auf 15—20°. Am kältesten war es in der ersten Hälfte des Januars 1871, wo an einzelnen Tagen die Kälte auf 26° stieg. In den Mitternachtsstunden der kältesten Tage platzten die Bäume unaufhörlich und platzten auch manche junge Stämme, die man ein paar Jahre vorher geschröpft hatte.*) In der ersten Februarwoche stieg die Kälte wieder auf 15—20°. In der zweiten Hälfte des Februar kam Thauwetter und in der ersten Hälfte des Märzes trat schon ziemliche Wärme ein. Bei mir sind ein grosser Theil junger Birnenbäume der Baumschule so wie viele in den letzten Jahren umgepfropfte Bäume dieser Gattung, namentlich von feineren Sorten, erfroren. Im Ostkreise des Herzogthums Altenburg kann man schon jetzt bei Kirschbäumen 20—30 %, bei Zwetschenbäumen 30—50 %, ja strichweise 50—60 % erstorbene Bäume annehmen. In Thälern und Schluchten sind mehr Bäume erfroren, als auf der Höhe. Von Aepfeln haben die älteren verhältnissmässig am meisten, die erwachsenen gesunden Birnen am wenigsten gelitten. Junge Wallnussbäume sind grösstentheils, die älteren bis auf die starken Aeste, erfroren. Sauerkirschen haben weniger gelitten, als Süsskirschen und die noch gesund aussehenden Bäume von den Letzteren haben sehr viel Tragholz verloren, das sich nicht wieder ersetzen lässt. Nur vor den stärksten Frösten, das heisst vor Weihnachten geschnittene Reiser waren noch gut und sind die damit veredelten Bäume angegangen. Im Westkreise, namentlich im Saalthale, wo vorherrschend Zwetschen gebaut werden, ist der Schaden noch stärker gewesen; ganze Alleen sind dürr geworden."

*) Aufbersten noch junger Bäume am Stamme habe meinerseits noch nicht gesehen.

Herr Gutsbesitzer Pinkert befürchtet, dass in den nächsten Jahren ein Absterben der zu stark beschädigten Bäume noch weiter stattfinden werde, was sehr wohl sein kann und ist der angerichtete Schaden ja gewaltig zu beklagen, zumal noch hinzugesetzt wird, dass im grössten Theile des Königreichs Sachsen, in Böhmen, im Voigtlande (aus Reichenbach daher hatte ich ein Schreiben, in dem über dortigen grossen Frostschaden nicht geklagt wurde, was wohl geschehen wäre, wenn auch der Brief nur die Uebersendung von Pflaumenbäumen betraf, wovon ich circa 3 Dutzend 1869 im Frühlinge hinsandte und die Nachricht erhielt, dass sie sehr gut gewachsen seien), in ganz Thüringen und der Provinz Sachsen der Schaden sehr gross gewesen sei.

Die Ursache des Erfrierens so vieler Bäume sucht Herr Pinkert darin, dass schon viel Schnee gelegen habe, als die starken Fröste eintraten und Frost im Boden nicht vorhanden gewesen sei, in dem ein ziemlicher Wärmegrad geblieben sei. Die gewissermassen anhaltende Vegetation der Bäume in der Erde und die anhaltende Kälte von oben hätten Extreme herbeigeführt. Beweis dafür seien auch Fälle, dass, wo im Bereiche von Bäumen durch zufällige Beseitigung der Schneedecke der Frost in den Boden eingedrungen sei, die Bäume gut geblieben seien. — Der Schluss liegt nahe und ist in Böhmen eben so gemacht, doch kann ich weiter unten wohl darthun, dass der verschiedene Zustand der Bäume in der Erde und oben die Ursache des Schadens nicht gewesen sein könne. Ich suche die Ursache in den hohen Kältegraden, in der nasskalten Witterung des vorhergehenden Herbstes, wo die Triebe nicht gehörig ausreiften und in der vorangegangenen zu reichen Tragbarkeit namentlich der Steinobstbäume und der im März schon wieder eintretenden beträchtlichen Wärme. Wird auch hinzugesetzt, dass im Winter 1823, wo der Frost tief in den Boden eindrang, nach Erinnerungen bejahrter Personen der Schaden lange so gross nicht gewesen sei, so mag ich bemerken, dass nicht constirt, ob im Altenburgischen 1823 die Kälte auf eben so hohe Grade stieg, als im Lüneburgischen, indem auch in jenem Jahre die Kälte nicht überall gleich hoch gestiegen ist, ferner ob der Boden damals eben so trocken war, als im Lüneburgischen. Bestätigungen mehrerer meiner Angaben bringen auch die dermaligen Nachrichten aus Wintersdorf.

Schmalkalden, Provinz Hessen und Körner im Gothaischen.

Herr Rentamtmann Braun aus Schmalkalden hatte die Güte, mir nähere Nachrichten über den Thermometergang an beiden Orten zu geben, aus Schmalkalden sogar von jedem Tage, nebst Angabe der Witterung überhaupt, nach eigenen täglichen Beobachtungen. Der Gang der Witterung in Schmalkalden ist ähnlich gewesen als in Jeinsen und eine beträchtlichere Verschiedenheit findet sich nur darin, dass es im März längst nicht so warm und im April wärmer war als bei mir. October nass, kalt und trübe, November am 5. bis 8., 13. und 14. sehr geringe Frostgrade; im Dezember vom 10. bis 12. geringer Frost, vom 20. bis Ende des Monats schon höhere Frostgrade mit 9, 10, 11, einmal 14 und zweimal 18 Graden. Im Januar meistens Frost aber geringe Grade, am 1. und 2. wieder — 17 und 18⁰, auch wieder 15⁰. Im Februar bis 18. Frost von meist geringen Graden, doch am 11. wieder — 15⁰, am 12. — 20⁰, am 13. — 1⁰. Dann geringe Frostgrade und langsames Thauwetter. Im März vom 1. bis 9., auch vom 16. bis 20. und in den letzten 4 Tagen des Monats nochmals wieder immer geringe, meist sehr geringe Frostgrade. Frostschaden bemerkte man daher auch bei Schmalkalden höchst wenig.

In Körner dagegen, 10 Meilen von Schmalkalden entfernt, und namentlich auch auf der nahe bei Körner liegenden Bergmühle, auch in der ganzen Umgegend von Körner, ist der Schaden sehr beträchtlich gewesen und auf der Bergmühle erfroren in den Gärten des Herrn Böttger daselbst 200 Jahre alte Bäume total und von seinen circa 230 Sorten Birnen blieben etwa nur 14 Sorten gesund. Auch Aepfel-, Pflaumen- und Kirschbäume wurden bei Körner vom Frost arg mitgenommen. Es werden über Lage, Boden und Witterung aus dem letzten Winter noch folgende Nachrichten gegeben, die Herr Braun von Herrn Böttger und Herrn Dr. med. Haumann in Körner erhalten hatte. Körner liegt auf der nördlichen Seite des Thüringer Waldes 545′ hoch über dem Meere und schon bei einer Höhe von 745′ über dem Meere sei in der Gegend von Körner wenig oder gar kein Frostschaden gewesen. — Schmalkalden dagegen liegt, wie Hr. Braun

zugleich mit angab, auf der Südseite des Thüringer Waldes und 998′ hoch über dem Meere. Der Boden bei Körner ist verschieden, stellenweise selbst Sandboden, auch Kalk- oder Thonboden, vorherrschend schwerer Lehmboden. In der Nähe des Ortes besteht der Untergrund aus Tuffstein, die Gartenerde ist die gewöhnliche mit Kies vermischte und der Untergrund oft Grand. Nach einer sehr reichen Obsterndte war bis 20. Dezember 1870 heftiges Regenwetter, am 22. schon — 6°, am 23. — 22° und sahen die Bäume des Morgens nach der Kälte aus wie mit Eis überzogen. Am 24. Dezember — 25°, am 2. Januar 27° und den ganzen Tag über — 16°. Es wird die Ansicht ausgesprochen, dass der Schaden wohl am meisten durch das Glatteis angerichtet sei, da durch das vorangegangene Regenwetter die Rinde der Bäume sehr nass und mit Feuchtigkeit so gefüllt gewesen sei, dass der plötzlich eingetretene Frost die Gefässe der Rinde um so leichter habe sprengen können. — Dass man in dieser Theorie noch befangen war, kann nicht befremden, namentlich nach der vorangegangenen Witterung, wo der Schluss wieder nahe lag. Indess wird doch zugleich auch schon hinzugesetzt, es möchten mehrere Ursachen zu dem starken Frostschaden beigetragen haben und möge durch die vorangegangene grosse Tragbarkeit die Lebenskraft der Bäume erschöpft gewesen sein; vielleicht sei auch der Saft beim Eintritte der Kälte noch nicht ganz zurückgetreten gewesen. Der Winter von 1829/30 sei bei Körner kälter gewesen, als der von 1870/71, gleichwohl seien damals keine Obstbäume erfroren. In einem früheren Schreiben des Herrn Rentamtmann Braun war gesagt, die Kälte solle bei Körner 28—29° betragen haben und konnte sie ausser dem Orte wohl immer um 1—2° höher steigen, als in Körner selbst. Die Ansicht, dass gerade das Glatteis verderblich geworden sei, wurde auch dadurch mit hervorgerufen, dass man bemerkt hatte, dass Spaliere an Gebäuden nicht erfroren, an denen wegen des etwas überstehenden Daches sich Glatteis nicht habe bilden können. Indess wie vom Glatteise weiter unten näher die Rede sein wird, so mag ich hier noch gleich bemerken, dass Spaliere an Gebäuden schon darum weniger leiden mussten, weil sie da wärmer standen, namentlich in hellen Frostnächten durch die Ausstrahlung der Wärme gegen den

Himmel weniger erkaltet wurden, als freistehende Bäume, besonders auch an Spalieren an Gebäuden die Triebe im Herbste wohl mehr ausreiften, als an freistehenden Bäumen.

Böhmen.

Alle Nachrichten stimmen dahin überein, dass in dem obstreichen Böhmen, im vergangenen Winter, in Deutschland vielleicht der grösste Schaden angerichtet wurde, der so leicht nicht wieder verwunden sein wird. Nachrichten geben sowohl Herr Pastor Fischer in Kaaden in einem Aufsatze in den Monatsheften von 1871 S. 201, als ich auch briefliche Nachrichten von Herrn Clemens Rodt in Sterkowitz im October d. J. und von Herrn Obergärtner Maliva zu Zittolieb bei Laun erhielt. Herr Maliva meldete, dass der Fürst Schwarzenberg allein aus seinen sogen. Unterbesitzungen (d. i. im nördlichen Böhmen) 59,000 Stück Obstbäume verlor. In der Baumschule hatte Herr Maliva, da die Stämme noch kleiner waren und meistens unten gut wieder ausschlugen, verhältnissmässig geringen Verlust und auch alle wieder zahlreich in Reisern von mir erhaltenen Sorten gingen, bis auf 8 Sorten, ihm alle sehr gut an, da er die Wildlinge bis auf 2" Höhe über der Erde abwarf. Es erfroren aber alle seine 1869 mit 300 Sorten angefertigten Probebirnbäume, während die Probeapfelbäume gut blieben. Der Schnee lag seit Dezember 15" hoch. Wie hoch die Kälte überhaupt stieg, ist nicht angegeben; der Schaden wird aber von ihm auch darauf geschoben, dass bei ungefrorenem Boden im Februar rasches Thauwetter mit + 4 und 5° eintrat und dann plötzlich wieder 12—14° Kälte folgte, die zerstörend auf den Organismus eingewirkt habe.

Herr Rodt meldet Folgendes: Bei gelindem Wetter fiel am 20. Dez. 1870 ein 2' hoher Schnee, welcher bis März 1871 lag, so dass die Erde unter dem Schnee so gut wie nicht gefroren war, so dass die Wurzeln sich gleichsam in einer Frühlingswitterung befanden. Am 24. Dezember folgte schon Frost von — 20° und stieg die Kälte bis 1. Januar auf 26°, hielt aber bis März bei — 20° an. In seiner Niederung verlor er darauf 2000 Stück Zwetschenbäume, die im kräftigsten Alter standen; an Strassen starben ihm, nebst Zwetschenbäumen, auch Birnen. Die Probe-

bäume erfroren ihm ohne Ausnahme und gingen daneben sehr viele Standbäume ein, die sich hoffentlich durch junge Stämme, die die Schneedecke nicht überragten, werden ersetzen lassen. Alle bereits hochstämmigen Bäume in der Baumschule seien todt (sollten sie nicht unten noch gut wieder, so gut wie die jüngeren, ausgeschlagen sein? O.) und veranschlagt er die Zahl der ihm erfrorenen Baumschulenstämme auf 30,000 Stück. Dass die Ursache des angerichteten Frostschadens in dem Contraste in den Wurzeln und den Theilen über der Schneegrenze gelegen habe, glaubt auch er und folgert dies auch daraus, dass auf Höhen, wo der Boden bereits vor dem Schneefall gefroren war, die Bäume sich gut hielten, (war dort die Kälte etwa auch weniger stark? O.) und dass ein Bauer, der, von seinem Vater belehrt, den Schnee unter seinen Bäumen wegschaffte, gar keinen Schaden erlitt. — Die gleichfalls schätzbaren Angaben des Herrn Pastors Fischer will ich bitten, am angeführten Orte näher nachzusehen und hebe hier nur Folgendes hervor. Der Schaden war im ganzen Flachlande Böhmens ein enormer, wo man 20—27° Kälte hatte. Im Gebirge dagegen fiel das Thermometer nur bis — 12°, höchstens — 15° und hielten dort die Bäume sich gut. Alle Pflanzen, welche von dem Schnee ganz bedeckt waren, hielten sich gut. Aprikosen, Pfirschen und Weinstöcke litten am meisten (Weinstöcke meist bis auf die Wurzel todt,). Birnen erfroren mehr als Aepfel; die Hauszwetsche litt sehr stark, weniger die edleren Pflaumen. Mispeln litten beträchtlich; starke Maulbeerbäume erhielten sich. Zu verwundern aber sei es, dass alle Wallnussbäume bisher (Anfang April; werden später sich auch wohl noch stark beschädigt gezeigt haben, O.) ohne merklichen Schaden zu sein schienen. Centifolien starben noch bis in die Schneegrenze hinab. Alle seit einigen Jahren ausgesetzten jungen Bäume seien erstorben. Herr Pastor Fischer hebt gleichfalls ein erst nach und nach sich zeigendes Verderben der Obstbäume hervor. Man habe im Februar und März sogar noch Baumschulenstämme gekauft und gepflanzt, diese seien nachher alle rasch abgestorben. Was der starke Winter nicht tödtete, habe der März vollendet, wo bis zum 28. die Wärme so hoch stieg, dass 2 Gewitter hintereinander folgten. Auf den 28. März folgte bis 10. April wieder so starke Kälte, dass der Boden überall stark gefroren war und man in geheizten Zimmern

viele Tage hindurch die Fenster mit Eisblumen bedeckt sah. Auch Herr Pastor Fischer äussert, dass die intensive Kälte den Schaden nicht allein verursacht habe, sondern noch andere Factoren mitgeholfen hätten. Der Boden sei vor dem Schneefall gar nicht gefroren gewesen und dazu ziemlich feucht gewesen, so dass der Saft der Obstbäume noch nicht zum Stillstande gekommen gewesen sei. Auch scheine das Holz der Obstbäume noch nicht vollkommen ausgereift gewesen zu sein. Noch Anfang November hätten viele Zwetschen an den Bäumen gehangen ohne dass sie ihre vollkommene Reife erlangt hätten. (Die Fruchterndte war also wohl wieder eine reiche. O.) Die Witterung des Sommers 1870 sei überhaupt eine abnorme und nicht günstige gewesen, wovon Beweis die schlechte Qualität der Früchte gewesen sei.

Diese letzten Aeusserungen treffen gewiss das Richtige. Auf die Feuchtigkeit im Boden an sich schiebe ich keine Schuld, der Schaden wäre wohl vielleicht noch viel grösser geworden, wenn der Boden so trocken gewesen wäre als im Herbste 1822 und kein hoher Schnee gelegen hätte. In einem genügend feuchten Boden findet sich der Obstbaum im Allgemeinen in seinem rechten Elemente und Herr Pastor Fischer hat uns auch schon schöne Versuche mitgetheilt, wie er durch Wasser allein kranke Obstbäume geheilt habe. Wohl aber war nach einer reichen Obsterndte, welche die Bäume schon schwächte, ein nasser kalter Herbst bis zum Dezember ein zweiter Factor, der den Schaden mit beförderte, indem das Holz nicht ganz ausreifte und nimmt man die hohen Frostgrade und die selbst mit — 20° lange fortdauernde Kälte und die wieder folgende grosse Märzwärme und dann nochmalige Kälte hinzu, so erklärt sich der Erfolg leicht, ohne dass man den Contrast in dem Zustande zwischen der Wurzel und den über dem Schnee befindlichen Theilen des Baumes mit hinzuzunehmen oder selbst als die Hauptursache anzunehmen braucht, wenn es auch recht nahe lag, nach den Umständen und einzelnen Wahrnehmungen diesen Schluss zu machen. Ich möchte vielmehr glauben, dass eine vorsorgliche Natur den hohen Schnee gesandt hatte, damit der Schaden nicht noch viel grösser werde.

Dass auf Anhöhen, wo der Boden vor dem Schneefalle schon gefroren war, die Bäume sich besser hielten als mehr im Thale, erklärt sich wohl noch anders und auf so vereinzelte Erfahrungen,

wie bei dem Bauer, dessen Bäume gut blieben, weil er den Schnee unter denselben weggebracht hatte, mag ich nicht viel geben. Es hätte viel dazu gehört, um aus einer grossen Obstpflanzung den Schnee genügend wegzuschaffen und solche vereinzelte Fälle lassen sich nur genügend beurtheilen, wenn man weiss, was das für Sorten waren, die nicht litten, auch alle andern Umstände näher kennt, die diese Erscheinung begleiteten. Wenigstens ähnlich mit der Erfahrung bei dem Landmanne steht es, wenn mir in diesem Winter für die schützende Kraft der angebrachten Frostableiter von Stroh die Erfahrung mitgetheilt wurde, dass von einem Kirschenbaume ein Strohseil zur Erde herabgeleitet gewesen sei und dieser Baum der einzige gut gebliebene unter vielen um ihn herum erfrorenen gewesen sei. Selbst Christ sagt es ja wiederholt, er wisse es aus vielfältiger Erfahrung, dass solche Frostableiter die Bäume vor dem Erfrieren schützten, obwohl die Naturkunde die Unmöglichkeit davon doch leicht nachweist. Das sind Schlüsse von dem post hoc ergo propter hoc, die in der That allzuleicht, nach eclatant scheinenden Erfahrungen gemacht werden. Vielleicht mit grösserem Grunde hat man hinsichtlich der Zweckmässigkeit einer guten Bedeckung der Wurzeln eines Baumes mit Laub oder Dünger sich auf Erfahrungen bezogen, wo in harten Frösten Bäume sich gut hielten, wenn die Wurzeln gut gegen eindringenden Frost geschützt gewesen waren; der Contrast war ja da auch vorhanden und bei 15—16° Frost, ja schon viel früher war der Saft in allen Theilen über der die Wurzel schützenden Decke auch da gefroren und starben sie dadurch nicht, sondern erst bei 27 bis 28° Kälte in der Luft, so war es nicht der Contrast, sondern der h o h e Kältegrad über dem Schnee, der die Bäume tödtete. Ganz ähnlicher Contrast ist noch in diesem Dezember 1871 in meinen Gärten wieder vorhanden gewesen. Der Frost begann mit Nachtfrösten Anfang November nach einem ungewöhnlich kalten und wieder nassen Sommer und Herbste, wurde bald bleibend mit leichten Kältegraden und ziemlich viel Schnee fiel Anfang Dezember schon, ehe der Boden gefroren war, Am 5. und 6. Dez. stieg die Kälte von — 7° auf — 10°, Abends — 9°; 7. Dez. — 10°, Abends — 2°; 8. Dez. — 7°, Abends — 3°; 9. Dez. — 3°, Abends — 11°; 10. Dez. — 12°, Abends — 12 bis 13°; Tag Nachmittags sonnenhell; Nachts sternenhell;

gegen Morgen Dunst in der Luft. Am 11. Nachts — 16°, früh — 15°, etwas feiner Raureif; dann Kälte gelinder. Am 14. Dez. bei — 1° Glatteis und bis 18. langsames Thauwetter. Es waren mithin alle nicht ganz dicken Stämme völlig gefroren gewesen und den Boden fand ich unter dem Schnee, wie ich mit einer Schaufel probirte, noch nicht gefroren. Als ich die Baumschule am 22. Dez. untersuchte, fand ich zwar an manchen Birnenreisern und an recht starken Süsskirschenreisern in der Baumschule draussen die untere Rinde etwas gebräunt, aber lebensgefährlich ist noch keiner beschädigt und kommen nicht noch härtere Fröste, so wird keiner sterben. Die Kälte muss in der Baumschule vor dem Orte stärker gewesen sein als im Garten beim Hause, wo ich an allen Baumschulenstämmen, auch an Kirschen keinen Schaden fand oder nur unbedeutende Spuren davon und da die Nacht, wo die grösseste Kälte sich fand, hell war, werden die Bäume draussen durch ausstrahlende Wärme auf — 18° erkältet worden sein; (auch Herr Medicinalrath Engelbrecht meldete, dass man in Braunschweig schon — 18° gehabt habe. Selbst der angerichtete Schaden erklärt sich, bei noch etwas weniger Kälte, als 1870/71 geherrscht hatte, nur durch die Annahme, dass die Triebe der Bäume noch weniger reif geworden sind als im Herbste 1870. In dem besonders kalten Sommer 1871 fand sich ein Treiben der Bäume erst gegen Johannis ein und da in der Kornerndte noch etwas Wärme herrschte, wuchsen die Sommertriebe sehr rasch, besonders die der Kirschen, die häufig 3′ lange und längere Triebe machten und gerade diese längsten Triebe zeigten am meisten Bräunung unter der Rinde. Einzelne erst spät hervorgekommene, sogenannte Wasserreiser, die man schon äusserlich als unreif erkennen konnte, waren innen bereits völlig schwarz, alle Reiser, die ich anschnitt, zeigten sich ungewöhnlich saftreich; aber gesetzt, es wäre der Boden schon vor den kältesten Tagen gefroren gewesen, so würde der Saft doch dadurch, dass die Wurzel theilweise mit gefroren war, sich aus den Stämmen nicht verloren haben, hätte vielmehr noch weniger herunter gekonnt, als bei nicht gefrorenem Boden. Der Saft verliert sich aus den Zweigen nur durch naturgemässes Ausreifen derselben.

Will Jemand noch einen weiteren Beweis, dass der Contrast in den Stämmen zwischen den Theilen über dem Schnee und unter der Erde

nicht geschadet habe, so nehme man einen Sorites zu Hülfe, bei dem derselbe Contrast immer bleibt. Man denke sich eine Birnpflanzung, (die in Böhmen am meisten litten), mit ihren tief in den Boden gehenden Wurzeln; es ist schon Frost in den Boden eingedrungen gewesen, ehe viel Schnee fiel, aber nur erst 6″ tief ehe hohe Kälte kam; ein zweites Mal drang der Frost vor dem hohen Schneefalle 1′ tief in den Boden, da bleibt in beiden Fällen immer noch der weit grösseste Theil der Wurzel eines Baumes ungefroren und der Contrast zwischen den ungefroren bleibenden Theilen der Wurzel und den gefrorenen, weiter hinauf, einer hohen Kälte ausgesetzten Theilen bleibt immer derselbe und müssten, wenn dieser die Ursache des Absterbens der Bäume wäre, fast in allen Wintern alle Bäume verloren sein. Es war also nicht der Contrast zwischen oben und unten, der die Bäume tödtete, sondern erst der hohe und selbst lange anhaltende Frostgrad, wobei in Böhmen der Erfolg noch durch mehrere dem Froste vorangegangene und demselben nachfolgende Umstände verstärkt worden ist. Auch wenn im Frühlinge es Nachts wirklich friert, wenn die Kartoffeln schon aus der Erde heraus sind, ist derselbe Contrast da; die oberen Theile sterben ab, das Gewächs ist aber dadurch nicht getödtet worden, das bald aus der Erde wieder austreibt. Mit Recht ist daher schon oben darauf hingewiesen worden, dass Gewächse mehr in jedem ihrer Theile ihr ganzes Leben haben und dass der eine Theil durch schädliche Influenzen vollkommen getödtet sein kann, ohne dass darum die andern Theile mit leiden und wie der Schnecke der abgeschnittene Kopf leicht wieder wächst und das Hintertheil eines Regenwurmes einen ganzen Wurm wieder erzeugt, so kann auch aus einer noch gut gebliebenen Wurzel eines Obstbaumes ein ganzer Baum wieder heranwachsen, nachdem die getödteten Theile weggenommen sind.

Um zu erfahren, was geschehen würde, wenn man Theile einer Pflanze in der Wärme hielte, während die Wurzel in gefrorener Erde stände, machte ich schon in Bardowieck folgenden Versuch: Ich setzte ein paar Johannisbeer- und Stachelbeerpflanzen nebst einem Ausläufer von Lycium europaeum im Herbste in Töpfe, die draussen vor einem Fenster meines Arbeitszimmers, auf einem angebrachten Brette hingesetzt und so weit befestigt

wurden, dass der Wind sie nicht herabwerfen konnte. In den Ecken einer Fensterscheibe meines Zimmers wurde dann ein kleines Stückchen Glas herausgeschnitten, die Enden der Pflanzen wurden durch diese Oeffnungen ins Zimmer hineingeleitet und die noch bleibende Oeffnung gut wieder verstopft. Die im warmen Zimmer befindlichen Theile grünten bald aus und zeigten selbst schon Blüthen als Frost folgte, der Anfangs gelinde blieb, nachher aber stärker wurde. Die grünen Theile innen hielten sich, nachdem ich glauben mochte, dass die Töpfe draussen schon gänzlich durchgefroren seien, noch länger als ich erwartet hatte, starben aber, als der Frost bald stärker wurde, doch hin, wohl als aller Saft der innen vegetirenden Theile verbraucht war. Ich setzte die Pflanzen im Frühlinge wieder ins Land und zwei gingen gut wieder an, nur einer starb, was nicht Wunder nehmen kann, da die Wurzel im Topfe mehr Frost hatte aushalten müssen als selbst in kalten Jahren bis zu ihr hinabkommt. Auch die Wurzeln unserer Obstbäume erfrieren schon bei viel geringeren Kältegraden als die Theile über der Erde. Wie viele Grade Frost die Wurzeln unserer Obstbäume ohne Schaden ertragen mögen, habe ich noch nicht genügend erforscht, kann aber so viel sagen, dass im Frühlinge ausgenommene Aepfel- und Birnbäume mir wiederholt gut wieder angingen, nachdem die unbeschützt an der Luft liegenden Wurzeln mehrere Tage lang einen Kältegrad von 6°, einmal wohl von 8° ertragen hatten.

Herr Professor Göppert machte später, völlig ähnlich, noch viel zahlreichere Versuche mit demselben Erfolge; erprobte auch, wie viele Kälte die Wurzel vieler Pflanzen möchte ertragen können. Er kehrte meinen obigen Versuch aber auch um und liess die Wurzel im frostfreien Zimmer, während die oberen Theile zum Fenster hinausgeleitet wurden, die, wenn der angemessene Frostgrad da war, erfroren, während die Theile im Zimmer leben blieben. Einmal setzte er eine Bohne mit der Wurzel hinaus, wo sie hohe Kälte erfuhr und gestorben war, während die Spitze der Bohne ins Zimmer geleitet war, das am Abend — 1°, am Morgen — $1^1/_2$° zeigte; der innen auch gefroren gewesene Theil lebte aber noch fort. Will Jemand selbst ähnliche Versuche machen, so ziehe er gesunde junge Obstbäume in Töpfen, bedecke die Wurzel so, dass der Frost nicht bis zu ihr kommen kann

und nehme sie erst herein, wenn die oberen Theile 12—16° Frost ertragen haben; der Erfolg wird sein, dass, obgleich der Contrast da war, das ganze Bäumchen gesund bleibt. Mit gesunden Winterlevkojen in Töpfen kann man in jedem Winter beweisende Versuche machen; man bedecke die Wurzeln, so dass der Frost nicht zu ihnen kommen kann und nehme sie herein, nachdem sie 4° Kälte ertragen haben, was schon ein der starken oder tödtlichen Beschädigung naher Frostgrad ist; der Contrast war auch da schon da, vollkommen ähnlich wie bei den Obstbäumen in Böhmen, aber sie werden nach dem Aufthauen völlig gesund bleiben. Setzte man sie aber mit den oberen Theilen einem Froste von 6 oder selbst 7° aus, so sind sie stark oder tödtlich beschädigt, wieder nur durch den für dies Gewächs zu hohen Frostgrad.

Aus den vorstehenden Nahrichten über den in Böhmen angerichteten Schaden muss ich noch hervorheben, dass dort Birnen mehr beschädigt oder getödtet wurden als Aepfel, wogegen aus andern Gegenden das Gegentheil berichtet wird und ich auch nach dem Winter 1823 fand. Worin die Ursache des gegentheiligen Erfolges in Böhmen lag, vermag ich von meinem Standpunkte aus nicht genügend anzugeben und nur so viel lässt sich sagen, dass unter anderen Umständen die Disposition eines Baumes oder einer ganzen Baumart für das Erfrieren eine sehr verschiedene sein kann.

Auch das will ich noch hervorheben, dass es mir leid thut, von Herrn Rodt die Meldung zu erhalten, dass alle seine Probebäume erfroren seien, und Herr Maliva in Zittolieb auch meldet, dass seine Birnenprobebäume erfroren seien, die Aepfel nicht. Da der Letzte doch wohl noch nicht zahlreichere Probebäume hatte, so könnte etwa das Erfrieren der Birnenprobebäume in einer grösseren Disposition des gebrauchten Unterstammes für das Erfrieren gesucht werden. Nach Herrn Rodts Meldungen lässt die Folgerung sich nicht ganz abweisen, dass die Bepfropfung eines Baumes mit vielen Sorten, vielleicht weil jede Pfropfstelle doch immer einiges Hinderniss für das Aufsteigen des Saftes in die Theile über der Propfstelle bildet, den Baum empfänglicher für das Erfrieren mache. Doch braucht uns das und darf uns von der fleissigen Anfertigung solcher Bäume nicht abhalten, die ein

Segen für die Obstkunde und den Obstbau werden können. Denn wie Andere das leichtere Erfrieren solcher Probebäume bisher ebensowenig bemerkten, als ich, so kommen solche Winter, wie der von 1870—71, nach den Erfahrungen der letzten Jahrhunderte in Deutschland im Jahrhundert nur zweimal, in einer besonderen, kleineren Gegend vielleicht nur einmal und man kann, bis die Probebäume einmal erfrieren, von denselben gar grossen Nutzen erlangt haben.

Endlich will ich auch darauf noch hinweisen, dass Herr Pastor Fischer gleichfalls berichtet, dass auf Höhen der Frost weniger stark war als in der Ebene, was, nach ähnlichen schon oben Seite 49 von mir beigebrachten Angaben gerade in solchen Jahren vorzukommen scheint, wo in den niedrigeren Gegenden der Frost ungewöhnlich stark wurde. Siehe darüber auch noch Herrn Professor Göpperts Schrift „Die Wärmeentwicklung in den Pflanzen". Wird die Höhe des Frostes für ein Gewächs, die nach den Umständen, in denen es sich eben befindet, eine verschiedene ist, erst tödtlich, so können ein paar Grade mehr oder weniger für das Erfrieren oder die Erhaltung der Bäume viel austragen und erklärt sich daraus vielleicht Herr Rodts Angabe, dass auf Anhöhen die Bäume sich besser hielten, ohne dass man den Grund davon in dem vor dem Schneefalle gefrorenen Boden suchen müsste.

Wir kommen nun zu näheren Erörterungen darüber, ob die späten Frühlingsfröste, die thauende Sonne und das Glatteis wirklich so grossen Schaden bringen, als man gar häufig angenommen hat.

I. Späte Frühlingsfröste.

Traten nach harten Wintern im Frühlinge noch späte Fröste ein, so habe ich wiederholt von ganz wissenschaftlichen Männern die Behauptung gehört oder gelesen, die Bäume seien nicht durch die vorangegangenen starken Fröste, in einer Zeit, wo die Vegetation noch ruhete, sondern erst durch die späten Frühlingsfröste, wo ihr Leben schon ein sehr reges gewesen sei, so stark beschädigt

oder getödtet worden. Selbst im Frühlinge 1823 habe ich von Manchen diese Behauptung gehört, obwohl es, nach meinen Beobachtungen, damals in meiner Gegend gar keine oder keine auch nur irgend erheblichen, späten Fröste gegeben hatte. Die Ansicht von dem gewaltigen Schaden später Frühlingsfröste konnte wohl nur dadurch entstanden sein, dass man bemerkte, (was im Frühlinge 1823 der Fall war, wie auch ganz Aehnliches Herr Pastor Fischer aus Böhmen gemeldet hat,) — dass das Absterben der Bäume am meisten gerade gegen und um die Zeit der Blüthe und noch später erfolgte, also wieder nach dem so leicht gemachten Schlusse post hoc etc. gefasst wurde. Selbst Diel sagt, (Obstorangerie in Scherben, Seite 406): „der gefährlichste Feind für Gewächse ist Frost, der auf vorangegangene Wärme erfolgt, daher die fürchterlichen Verwüstungen der Frühlingsfröste" oder „Mitten im Winter refrieren die Bäume selten, auch bei der grössesten Kälte, es sei denn, dass es den Tag zuvor geregnet habe; der Frühlingsfrost, der eintritt, wenn die Bäume zu vegetiren angefangen haben, ist der fürchterlichste". (Christ, Handbuch, Seite 148) oder: „Die meisten Bäume sterben erst in der Blüthe". (Wredow: Gartenfreund etc.; verglichen auch Hedwig Samml. II. Seite 18, und Andere.) Nur bei den Nachrichten von Duhamel und Büffon fand ich, dass sie die gewaltigen Verheerungen des Winters 1709 auf die damalige heftige Kälte schieben und dass dies der rechte Grund war, erhellet schon daraus, dass, wenn Bäume erst im Frühlinge starben und überhaupt über starken Frostschaden geklagt wurde, allemal ein heftiger Frost vorangegangen war. Sie würden auch anderer Meinung gewesen sein, wenn sie, wie ich es immer that, die Wirkungen eines heftigen Frostes auf die Gewächse gleich untersucht hätten, nachdem völliges Thauwetter wieder eingetreten, oder auch nur die Triebe an den Bäumen wieder gethaut waren. 1823 war ich darauf noch nicht so aufmerksam; aber in späteren harten Wintern, namentlich auch den von 1836—37 und 1844—45 habe ich die nächsten Folgen harter Winterfröste als: erfrorene Augen, beschädigte untere Rinde, am Stamme aufgesprungene Borke, immer schon beim ersten Thauwetter nach hartem Froste, nicht selten, da auch schon ganz erfrorene faule Wurzeln und Strünke an Primeln, Kohl, Levkojen etc. wahrgenommen, während bei Ge-

wächsen, wie die letztgenannten, der Herzpoll der Pflanze oder der einzelnen Aeste derselben, der das intensivste und dauerhafteste Leben zu haben scheint, noch gut war und dann erst später mit hinstarb, wenn im Frühlinge öftere Nachtfröste, vielleicht, wie es oft vorkommt, mit nachfolgender ziemlich warmer Sonne am Tage, folgten. Traten aber nach weichen Wintern späte Frühlingsfröste ein, wie z. B. die ziemlich starken Nachtfröste vom 23. Mai vor einigen Jahren, so habe ich darnach wohl erfrorene Blüthen und noch kleine Früchte, auch wohl getödtete, schon erwachsene junge Triebe an Obstbäumen und selbst wildem Gehölze gesehen, aber erfrorene Bäume sah ich nach solchen späten, auf weiche oder nicht so strenge Winter, dass die Bäume darin hätten leiden sollen, in gar manchen schon vorgekommenen Fällen, noch nie und fand es immer nur nach ungewöhnlich harten Frösten.

Ein sprechender Beweis davon waren auch die späten Nachtfröste vom 13. und 14. Mai 1831, denen doch manche harte Fröste, z. B. im Dezember — 12°, im Januar zweimal — 16 und 18°, im Februar — 10 und — 12° und dann selbst noch eine rasch eintretende Wärme vorangegangen waren, die zweimal auf + 19° stieg und Abends 8 Uhr noch + 14° betrug, so dass die Pfirschen schon am 20. April blüheten. Leider war es, als der späte Frost eintrat, versäumt, ein Nachtthermometer hinauszuhängen, doch sagten glaubwürdige Personen, die Kälte habe im Freien 3° betragen. In meinem Garten war das allermeiste stark gefroren; die Köpfe der Tulpen und Gartenbohnen hingen bis zur Erde herab; Blätter an Bäumen und Gewächsen waren gefroren; doch thaten diese Fröste an der Südwand meines Hauses, nicht einmal an Wein und Pfirschen beträchtlichen Schaden und tödteten hauptsächsich nur viele Triebe der an einer Planke stehenden Weinstöcke. Im Freien war der Schaden viel beträchtlicher. Ganz besonders waren Feldfrüchte, namentlich selbst der schon vorgeschrittene Roggen, der nachher bei voller Blüthe noch wieder einen Nachtfrost erfahren haben soll, weit und breit beschädigt, so auch noch in Sulingen, wo mein Vorgänger mir gern die Erndte an Roggen gegen die Bestellungskosten überliess. Auch an Bäumen sah ich viele Beschädigungen im Freien, selbst an Eichen, Buchen, Hainbüchen und Quercus

nana und oft am stärksten oben in den Kronen; aber im Juni schlugen auch die beschädigten Bäume gut wieder aus und ich sah auch nicht einen einzigen durch diesen Frost getödteten Baum.

Ein weiterer später Frost, der so viel nicht einmal schadete, trat ein im Frühlinge 1836 am 11. Mai. Die Birnenblüthe war an diesem Tage schon fast vorüber und die kleinen Früchte der zuerst aufgeblüheten Birnen zeigten schon merklicheres Wachsthum; die kleinen Früchte an Pfirschen und Aprikosen waren schon etwas weiter oder stachen eben durch die Blüthenhülle hindurch. Die Aepfel waren im Aufblühen begriffen. Am 10. Mai war die Luft Morgens kalt, Nachmittags angenehm, Abends wieder kalt und der Wind blies kalt aus Nordost. Am andern Morgen früh zeigte das neben der Gartentreppe in 9′ Höhe über dem Boden am etwas erhöht stehenden Hause hängende Thermometer schon + 1°, doch war es am Boden kälter und hatte es Frost gegeben. Die Wiese war stark bereift; die Blätter an den Bäumen hatten ihre Farbe verändert; die Tulpen hingen bis zum Boden herab etc. Auch die jungen Früchte der Birnen und Aprikosen zeigten eine veränderte Farbe, die Oberhaut der Aprikosen und Birnen liess sich abziehen und oft bemerkte ich darunter eine dünne Eisschicht, die sich mit der Messerspitze als eine dünne Lamelle abnehmen liess. Diese Fröste tödteten indess nicht nur kein Blatt, sondern selbst nicht einmal die meisten jungen Früchte, wenn deren Inneres noch nicht glasig aussah und nicht durchgefroren war und heilten sie grösstentheils den an der Oberfläche erlittenen Frostschaden wieder aus und wuchsen fort. An Aprikosen und Pfirschen, die erst durch die Blüthenhülle hindurch stachen, starb nur das durch die Blüthenhülle hervorstehende Spitzchen der Frucht, als erfroren, ab, die Frucht wuchs fort.*) Sind junge Früchte schon etwas grösser

*) Um dieselbe Zeit war es auch in Spanien wieder recht kalt gewesen; es hatte 2′ hoher Schnee gelegen und auf Wasser war, nach den Zeitungsnachrichten aus Madrid, 4″ dickes Eis gewesen. Aehnliches wurde vom 6. Mai aus Oporto gemeldet, doch wurde nur hinzugesetzt, die Kälte habe nur dem Weine geschadet. Der vorangegangene Winter war besonders auch in Persien recht kalt gewesen, welche Kälte mehr Menschen als die Cholera wegraffte und wo in den gebirgigen Gegenden die Kälte auf 25° gestiegen war. In



geworden, dass sie nicht leicht in Nachtfrösten ganz durchfrieren, so wachsen sie, nach einem leichteren Nachtfroste meist ungestört fort; ebenso wie die junge Birne oder Apfel nach grösserer Wärme in sonnigen Tagen erst abfällt, wenn ihr Kernhaus dadurch gelitten hat und die jungen Kerne den in ihrem Innern schon sich findenden, gallertartigen Saft wieder hergeben mussten.

Nach einem andern, sehr weichen Winter, wo im März die Bäume schon stärkere Vegetation zeigten, traten im März wieder Fröste ein; am 16. Abends — $8\frac{1}{2}{}^{0}$, Nachts — 12^{0}; am 17. — $6\frac{1}{2}{}^{0}$, Abends — $7\frac{1}{2}{}^{0}$; am 18. — $1\frac{1}{2}{}^{0}$; am 19. — 2^{0}, Mittags + $4\frac{1}{2}{}^{0}$, Abends 0.

Unter diesen Frösten war nichts beschädigt als dass Pfirschen und Aprikosen einen beträchtlichen Theil ihrer schon sehr geschwollenen Blüthen verloren, die innen faul waren, während jedoch noch viele Blüthen gut geblieben waren und ganz gute Erndte lieferten; so selbst bei einer frei stehenden Schwoller Schneeglöckchen, Hepatica, Crocus, Erstlinge von Primeln blüheten unter diesen Frösten fort.

Ich könnte von spät erst eingetretenen Frösten, die, wenn sie auch mehr schadeten, als im Frühlinge 1836, doch keinen Baum tödteten, noch eine Anzahl Beispiele mehr aus meiner Erfahrung anführen. 1845/46 war ein so warmer und weicher Winter gewesen, dass die Aprikosen schon am 13. März blüheten, die Pfirschen bald nachher, die ersten Birnen am 30. März. Es wird auch nach dieser Zeit noch späte Nachtfröste gegeben haben, die nicht schadeten, da ich nur notirt habe, dass nach Mitte März bis in den Mai hinein das Wetter sehr unfreundlich gewesen sei, wodurch die volle Blüthe der Birnen, sowie die der Aepfel, sich noch sehr verzögert habe. Besonders in Jeinsen, wo ich nach 1858 bis 1870 fortwährend sehr weiche Winter erlebte, traten sehr oft späte Frühlingsfröste ein, der späteste am 23. Mai 1866, über dessen Folgen ich in den Monatsheften von 1866, Seite 290 ff. nähere Nachricht gegeben habe. Gleich früh nach dem Thermometer zu sehen, war versäumt, da Frost

---

Posen fror es am 9. Mai 2^{0}, wodurch der Wein stark beschädigt (also, wie in Spanien, nicht getödtet) worden war.

nicht erwartet wurde und zeigte am 6 Uhr das Thermometer am Hause nach Süden schon + 1/2° und Tags vorher + 1/4°; doch sagten meine Taglöhner, dass es draussen in den 2 letzten Nächten stärker gefroren habe. Kartoffeln waren auch erfroren, Georginen, wo sie nicht beschützt gestanden hatten, auch; Gartenbohnen hingen ganz herab, Veitsbohnen, soweit sie schon gelaufen waren, todt oder stark beschädigt; die jungen Früchte von Pflaumen und Kirschen sahen wie gekocht aus; die eben in schöner Blüthe befindlichen Aepfelblüthen waren grösstentheils erfroren, die schon stärkeren jungen Früchte der Birnen blieben meist gut. Erfroren war nachher an Bäumen nicht einmal ein Blatt, geschweige denn ein Baum.

Ich will bei den späten Frühlingsfrösten zugleich auch der frühen Herbstfröste gedenken, die man gleichfalls als für das Leben der Bäume sehr verderblich angesehen hat. Ich kann auch darüber aus meiner Erfahrung zwei Beispiele, über die ich Notizen niederschrieb (gewöhnlich that ich es nicht, da frühe Herbstfröste so sehr selten auch nicht sind), anführen. 1834 kam, nachdem im September wieder grosse Wärme geherrscht hatte, wo am 22. das Thermometer nach 3 Uhr Nachmittags im Schatten 23° Wärme gezeigt hatte, in der Nacht vom 23. auf den 24. schon Frost bei sternenheller Nacht, nach welcher auf Wiesen und in Niederungen alles gefroren war. Nach diesem Froste starben an Kürbispflanzen, Kartoffeln, Runkelrüben, Viekohl viele ältere Blätter, die ganzen Pflanzen aber nicht und nur auf den spät gesäeten Rübsaatfeldern sah ich ziemlich viele junge Pflanzen erfroren. — Der früheste Herbstfrost, an den ich mich erinnern kann, trat schon am 6. bis 8. September 1869 ein, der bei Jeinsen nur den Mais im Felde beschädigte, an manchen Orten auch Kartoffeln, wie in Hildesheim auch Georginen, Veitsbohnen, Kartoffelkraut u. dergl. stark gelitten hatten. Schlimmer war ein früher Frost vom 30. October 1836, der auf 5° stieg, nach welchem es erst um 10 Uhr Morgens thauete und der in den nächsten Nächten, nur etwas gelinder, sich wiederholte. Nach diesen Frösten waren nicht bloss die Blätter der Runkelrüben, deren Herzpoll noch gut war, stark beschädigt, sondern auch die Rüben selbst, die nun ausgenommen wurden, bekamen rasch stärkere Faulflecke und mussten rasch verbraucht werden. Feld-

rüben waren etwas weich, so weit sie aus der Erde herausgestanden hatten; Steckrüben besser geblieben, Kopfkohl nicht beschädigt. Auch die noch sitzenden am Stocke gefrorenen Weintrauben blieben gut und waren selbst noch süsser, als nicht gefroren gewesene, nur die Stengel der Weintrauben waren erfroren und schmeckten die Trauben erst etwas nach Gährung, als sie erst nach drei- bis viermaligem Gefrieren und wieder Aufthauen abgenommen wurden. Blätter der Pfirschen waren gut geblieben, geschweige denn, dass an Obstbäumen auch nur ein ganzer Zweig beschädigt gewesen oder gestorben wäre.

2. Thauende Sonne.

Wie die späten Frühlingsfröste, so hat man auch gar häufig die thauende Wintersonne oder thauende Frühlingssonne, besonders wenn dann wieder Gefrieren, vielleicht selbst wiederholtes Thauen und Gefrieren der Gewächse erfolgten, ebenso auch ein zu rasch eintretendes Aufthauen als die Hauptursache des Erfrierens der Gewächse betrachten wollen. Die thauende Sonne sollte auch bei späten Nachtfrösten die Gewächse erst tödten, wenn im März und April, nach wiederholten starken Nachtfrösten die schon warme Sonne die Gewächse und selbst noch den Boden immer wieder aufthaue und gerade dann meinte man und meint man häufig noch jetzt, erfrören so manche Gewächse, z. B. Rübsaat, Kohl etc., denen ein im Winter vorangegangener, starker Frost gar nicht geschadet habe. — Es kann immerhin ein zu oft wiederholtes Aufthauen und Gefrieren die Lebenskraft eines Gewächses erschöpfen und nimmt Herr Professor Göppert das an und berichtet, dass Lamium purpureum, Senecis vulgaris etc. bei 4° Kälte 5 bis 6 mal, aber nicht öfter, ein Gefrieren und Aufthauen ertrugen, indess weiss ich doch mehrere Beispiele, wo, wenn nicht tödtende Einflüsse vorhergegangen waren, ein länger als eine Woche hindurch währendes tägliches Aufthauen und Gefrieren dem Rübsaat, dem Kohl etc. nicht geschadet hatte. Dieses häufige Aufthauen und wieder Gefrieren selbst des Bodens kann dem Korne und überhaupt noch kleineren Gewächsen dadurch schaden, dass der Frost jede Nacht den Boden und mit ihm die nicht tief gehenden Wurzeln der Gewächse etwas hebt, das

thauende Erdreich sich darauf aber jedesmal wieder etwas senkt, ohne dass die Wurzeln der Pflanzen sich wieder ebenso senken, die dadurch nach und nach aus der Erde heraus kommen. An sich aber schadet das wiederholte Aufthauen einer Pflanze, die mindestens niedrige Frostgrade erträgt, nicht, besonders dann nicht, wenn auch das Erdreich so weit wieder mit aufthaut, dass das Gewächs aus dem Boden Säfte wieder aufsaugen kann, die bei Pflanzen, welche Blätter haben, im warmen Sonnenscheine wieder verdunstet werden. — Man hat gerathen, gefrorene Pflanzen langsam wieder aufthauen zu lassen und nach Nachtfrösten im Frühlinge die thauende Sonne von den Gewächsen möglichst abzuhalten, damit das Thauen nicht zu rasch erfolge. Das langsame Aufthauen mag an sich zweckmässig sein und mag man dies thun, wo es thunlich ist; aber ich weiss doch auch manche Beispiele, wo, wenn nicht so hohe Frostgrade vorangegangen waren, dass das Gewächs, seiner Natur nach, dadurch stark oder tödtlich beschädigt wurde, ein rasches Aufthauen nicht geschadet hatte.

Ich suchte die hier vorliegende Frage zunächst auch durch absichtlich angestellte Versuche zu lösen. Ich liess Winterlevkojen in Töpfen bei 2 bis 3° Frost, wodurch sie noch nicht gefährdet werden, völlig durchfrieren, liess sie dann in der warmen Stube rasch aufthauen, setzte sie einer sie nicht tödtenden Kälte wieder aus und brachte sie zum Aufthauen wieder ins warme Zimmer und wiederholte die gleiche Operation nochmals; sie waren dadurch nicht beschädigt. Setzte ich aber noch nicht gefroren gewesene oder nur erst bei — 2 bis 3° gefrorene, noch nicht wieder gethaute Levkojen einem Froste von 7° aus, so war kein sehr langsames Aufthauen im Stande, sie vor dem Tode zu schützen. Herr Professor Göppert hat ganz gleiche Versuche noch viel zahlreicher und mit demselben Erfolge gemacht. (Siehe unter Anderem „Die Wärmeentwicklung in den Pflanzen".) — Da man besonders gerathen hat, gefrorene Früchte in Wasser zu legen, damit sie recht langsam darin aufthauen möchten, liess ich bei niedrigen Frostgraden gefrorene Aepfel ohne Einlegen in Wasser oder sonst langsames Aufthauen wieder thauen und kamen sie wieder zurecht. Hatte ich sie aber bei einem Froste von 10 bis 12° gefrieren lassen, so konnte kein Einlegen in Wasser

oder langsames Aufthauen im Keller sie retten; sie blieben völlig erfroren und geriethen rasch in Fäulniss. Es war also nur der für sie zu hohe Frostgrad, der sie getödtett hatte. Am Baume selbst erlebt man es sehr oft, dass die Früchte in Frösten von niedrigen Graden ganz durchgefroren sind, ohne dass sie dadurch verderben oder selbst ein rascheres Thauen an sonnigen Herbsttagen sie tödtete. Der Landmann sagt: die Sonne zieht den Frost wieder heraus.

Von der thauenden Sonne im Winter besorgte man, dass wenn durch sie der auf den Bäumen liegende Schnee und Eis schmölze, das Wasser sich in die Rinde hinein saugen werde, wodurch die Zellen um so vollsaftiger würden, die dann um so mehr durch den Frost gesprengt und zerstört würden. Diese Furcht würde man nicht mehr gehegt haben, selbst wenn es gegründet wäre (was schon oben widerlegt ist,) dass der Frost die Gefässe der Gewächse sprenge, wenn man sich überzeugt gehabt hätte, dass die mehrjährige Rinde eines Baumes, selbst eines kleinen Zweiges oder einer Wurzel gar nichts mehr einsauge, oder doch deren Einsaugung nahezu gleich Null steht. Ich glaube das gleichfalls durch angestellte, in der Monatsschrift VI. Seite 66 ff. 106 und 134 ff. ausführlicher mitgetheilte Versuche erwiesen zu haben und will daraus hier nur kurz das Hauptsächlichste anführen. Ich nahm im März junge, schlecht gewachsene Bäumchen mit schon mehrjähriger Wurzel, von denen ich vermuthete, dass sie wenige Faserwurzeln haben würden, aus, entfernte noch alle sich noch findenden Faserwurzeln, beschnitt die Wurzeln gut und verschloss dann an der Hälfte der Bäumchen die Schnitte an den Wurzeln und jede durch Wegnehmen einer Faserwurzel entstandene Wunde, nachdem die Wurzeln recht abgetrocknet waren, sehr sorgfältig mit warmflüssigem, im kalten Zustande nicht zu weichem Baumwachse, so dass durch die Wunden Wasser in die Wurzeln nicht hinein kommen konnte. Bei der andern Hälfte liess ich die Wunden offen und setzte alle dann in grossen Gefässen in meiner warmen Stube in Wasser. Der Erfolg war, dass die Bäumchen mit offen gelassenen Wunden an den Wurzeln sehr bald ausgrünten, während die andern, obwohl sie mehrere Wochen lang im Wasser stehen blieben, nicht ausgrünten. Ich nahm ferner Stecklinge von doppeltem Oleander,

die, in Wasser eingesetzt, sich leicht bewurzeln, suchte die Stecklinge so aus, dass ihr unteres Ende schon ein Jahr lang oder länger kein Blatt mehr gehabt hatte, die Blattnarbe also nicht etwa noch einsaugen könnte, verschloss an der Hälfte davon den unteren Schnitt, wie eben schon gedacht, sorgfältig mit Baumwachs, liess den Schnitt an anderen offen und setzte beide dann in der warmen Stube vor dem Fenster in Wasser. Die Stecklinge mit offen gelassenen Wunden hatten nach 14 Tagen schon Wurzeln getrieben, die andern waren, obwohl 3" tief mit dem Ende in Wasser stehend, so völlig vertrocknet, dass man jedes Blatt zerreiben konnte. — Kurze Sommertriebe von Aepfeln und Birnen, im Herbste so geschnitten, dass sie unten auch auf die nöthige Länge keine Wunden oder nicht schon verwachsene Narben von kürzlich erst abgefallenen oder abgebrochenen Blättern mehr haben könnten, verklebte ich an den unteren Enden mit Baumwachs und liess an anderen den Schnitt offen. Sie wurden dann in lange, recht schmale, (aussen kaum 1" dicke) Gläser mit engem kurzem Halse in Wasser gesetzt, dass die Enden genügend tief im Wasser standen und verschloss die Oeffnung im Halse des Glases fest mit Baumwachs, so dass die Gläser durch Verdunstung gar kein Wasser verlieren konnten und wodurch zugleich das Ende der Schnittlinge im Wasser schwebend gehalten wurde. Die Stelle, bis wohin das Wasser gereicht hatte, bezeichnete ich genau. Auch hier erhielten sich die mit offener Wunde ins Glas gesetzten Schnittlinge und verbrauchten viel Wasser; die Andern welkten nach einiger Zeit hin, und in den Gläsern war inzwischen das Wasser nur um die Dicke einer gewöhnlichen Nähnadel gefallen, obwohl die Rinde noch jünger war. — Bei einem anderen Versuche hatte ich eine grössere Zahl von 1—$1^1/_2$' langen Stecklingen von Johannisbeeren und Korbweiden geschnitten, verklebte an der Hälfte den unteren Schnitt gut mit Baumwachs, legte sie alle bis auf ein paar Augen in die Erde, die feucht gehalten wurde. Die Folge war, dass die Stecklinge mit offen gelassenem unterem Schnitte sich gut bewurzelten, von den andern keiner auch nur einen Ansatz zum Ausgrünen machte.

Ich kann ausserdem noch sagen, dass ich ein beweisendes Beispiel davon, dass die thauende Wintersonne einen Baum ge-

tödtet hätte, bei aller Aufmerksamkeit darauf noch nicht gewinnen konnte, wohl aber oft schon eclatante Beispiele beobachtet habe, wo die thauende Sonne weder im Winter, noch im Frühlinge geschadet hatte, selbst wenn Aufthauen und Wiedergefrieren sich öfter hinter einander wiederholten. (Von Levkojen habe ich z. B. einmal notirt, dass sie in etwa 8 Tagen 5mal gefroren und wieder aufgethaut gewesen seien, ohne dass es ihnen schadete) und dass umgekehrt in wiederholten späten Frühlingsfrösten Gewächse nur starben, wenn ein so harter Winterfrost vorangegangen war, dass er für ihr Leben, nach der Natur dieser Gewächse, tödtlich werden musste. Es kamen mir auch mehrere Beispiele vor, wie leicht eine irrige Meinung von den verderblichen Wirkungen der thauenden Sonne entstehen kann. Ein Verfechter der tödtlichen Wirkungen der thauenden Sonne machte mich im beginnenden Frühlinge darauf aufmerksam, dass mein Buxbaum an den Rabatten, gerade an der Südseite der Buxbaumreihen gelbe, verdorrte Spitzen bekommen habe, während an der Nordseite die Spitzen gut geblieben seien; ich konnte ihm aber aus meinen Notaten nachweisen, dass, nachdem schon im Winter der gefallene Schnee an der Südseite der Reihen durch thauende Sonne aufgeleckt worden war, während er an der Nordseite noch liegen blieb, harter Winterfrost eingetreten gewesen sei. Ganz das Gleiche sah ich im Winter 1838 auch an meinem Buxbaum. — Ich hatte ferner meine Englischen Primeln 1825 in der ersten Hälfte des August umgelegt und 2 Beete an sonnigen Stellen, das dritte nördlich hinter einem Gebäude gepflanzt. Im Frühlinge waren die an sonnigen Stellen angelegten Beete erfroren, das hinter dem Gebäude gepflanzte gut geblieben. Da wäre der Beweis gleich fertig gewesen, wenn ich nicht bemerkt hätte, dass bei Andern die an eben so sonnigen Stellen stehenden, nicht verpflanzten Primeln gut geblieben waren und nicht gewusst hätte, dass meine auf den sonnigen Stellen gepflanzten Primeln, weil gleich nachher grosse Dürre eintrat, erst spät wieder in Trieb gekommen waren, während das hinter dem Gebäude angelegte Beet sich bald wieder bewurzelt hatte, auf dem auch der schützende Schnee zu eben der Zeit geblieben war, als die sonnig stehenden Beete, nach aufgethautem Schnee, durch einen harten Frost getroffen wurden.

Ich will noch ein weiteres, sprechendes Beispiel hier mit anführen, wo die thauende Sonne im Winter, bei gleichzeitigen harten Frösten in der Nacht, nicht schadete. In Bardowieck hatte ich an der Südseite meines, 2 Stockwerke hohen Hauses, die nur 2 Fenster von Kammern über einander hatte, 2 recht kräftige Pfirschenbäume (Rothe Admirabel und Rothe Magdalene) und 3 Weinstöcke, Gutedel, eine frühe blaue Traube und Grauer Champagner. Diese Bäume hielten grösstentheils ohne alle Bedeckung im Februar, nach Sexagesimae (die Tage nach Kalenderdatum anzugeben, habe ich unterlassen), folgende Fröste aus, bei denen um Mittag an einem an die Südwand gehängtem Thermometer gemessen wurde:

1. Tag { Morgens — 11°, Mittags + 6°, Abends — 15°.
2. Tag { Morgens — 18°, Mittags + 7°, Abends — 18°.
3. Tag { Morgens — 13°, Mittags + 3°, Abends — 9°.

Ich habe in demselben Jahre auch an andern Stellen meiner Annotationen nach 5. Epiphanias und nach Quinquagesimae stattfindenden Wechsel zwischen Frost und thauender Sonne, doch mit weniger beträchtlichen Unterschieden zwischen Kälte und Wärme um Mittag, notirt, bei denen auch auf Wegen im Freien um Mittag der Schnee in raschem Aufthauen begriffen gewesen sei, wie überhaupt in diesem Winter oft Wechsel zwischen Thauen und Gefrieren eintrat und konnte ich mich an den 3 Tagen, die vorstehend angeführt sind, genügend überzeugen, dass auch die nicht völlig dicht an der Wand liegenden Reben des Weins und mindestens die dünneren Aeste und Sommertriebe der Pfirschen wahrscheinlich aber auch die dickeren Aeste und der Stamm völlig gethaut waren. Nach diesem Wechsel vom Aufthauen in der Sonne und Gefrieren in so hartem Froste, habe ich später anderen Schaden nicht wahrgenommen, als dass einzelne Augen des Weins und der Pfirschen erfroren waren und einige erst spät im Herbste, (um die von Christ angerathene Wintercopulation zu probiren), aufgesetzte Pfropfreiser sich schon Ende Februar erfroren zeigten, was mehr auf Rechnung der stattgehabten hohen Fröste, als auf Rechnung der thauenden Sonne gesetzt werden

muss, nach welcher ich mehrmals, wenn die Fröste so hart nicht gewesen waren, gar keinen Schaden an meinen Bäumen habe finden können. Wie oft sieht man es auch nicht, dass unsere Dächer im Winter oder gegen den Frühling hin, voll langer Eiszapfen hängen, die nicht nach Einem sonnigen und thauenden Tage entstehen, ohne dass später irgend ein Frostschaden sich zeigt. Braunkohl sah ich mehrmals erst im Frühlinge gelbe, trockne Blätter bekommen und schliesslich ganz hinwelken, in einer Zeit, wo Nachtfröste und aufthauende Sonne auf einander folgten; aber dies erfolgte nur, wenn die Kohlpflanzen vorher ohne Schnee 14° Frost und mehr ausgehalten hatten und erfolgte nicht in recht häufig aufeinander folgenden Nachtfrösten, wenn keine Kälte von höheren Graden ohne schützende Schneedecke vorangegangen war, erfolgte aber noch wieder im Frühlinge 1871, wo der Braunkohl wieder, so weit er in den 8 Tagen, der Fröste von 18° über dem Schnee hinaus gestanden hatte oder in der Oberfläche des Schnees geblieben war, obwohl nachher späte Nachtfröste sehr wenig eintraten. Ich konnte, bei genauerer Aufmerksamkeit, mich wiederholt überzeugen, dass der Schaden an Braunkohl, Levkojen, Primeln und ähnlichen Pflanzen, bei denen der Herzpoll das zäheste Leben hat und erst zuletzt abstirbt, im Strunke oder in der Wurzel schon tödtlichen Schaden genommen hatten, oder die Wurzel selbst schon faul war, wenn ich nach harten Frösten (bei Levkojen nach 6°) sobald alles aufgethaut war, Untersuchungen über den etwa angerichteten Schaden anstellte. Ist der Schaden schon da, so lebt der Herzpoll oft noch lange fort und wird der Schaden erst sichtbarer, wenn im Frühlinge die Blätter und der Herzpoll oft aufthauen, in der Sonne ihren Saft verdunsten und so nach und nach gelb werden und absterben.

Nur bei mit Blättern versehenen Pflanzen kann das wiederholte Aufthauen nach Nachtfrösten schaden, wenn der Boden selbst nicht oder nicht so weit mit aufthaut, dass die Pflanze den im Sonnenscheine aus ihren Blättern ausdünstenden Saft wieder durch die Wurzeln aufsaugen konnte. Ein ziemlich beweisendes Beispiel davon hatte ich in folgender Erfahrung, bei der ich anmerken muss, dass ich das Papier, auf dem ich den Hergang des Vorganges notirt habe, jetzt nicht wieder finden

kann, mich jedoch an den Hergang ziemlich genau zu erinnern glaube. Meine in Töpfen, auch in Jeinsen anfangs noch zahlreich gezogenen Pflanzen von doppeltem Goldlack hatte ich in einem Jahre, wo gelinder Frost schon länger eingetreten gewesen war, draussen noch stehen lassen, bis schon ein Frost von 10 bis 11° eingetreten war. Ich nahm sie nun herein, setzte einige Töpfe, um sie recht langsam aufzuthauen und sicher zu wissen, ob sie möglich schon Schaden genommen hätten, in den Keller, die meisten auf mein grosses Zimmer nach Süden, auf dem der Frostgrad noch gelinder war, vor die Fenster und etliche, die da nicht mehr Platz hatten, auf den Boden nahe am Fenster, wo sie zwar noch Licht hatten, aber zu tief standen, um von der Sonne beschienen zu werden. Es folgten nun mehr als eine ganze Woche lang sonnige Tage bei fortdauerndem Froste, bei denen die Blätter der im Fenster stehenden Goldlackpflanzen täglich bald ganz aufthaueten, ohne dass jedoch die Erde in den Töpfen mit aufgethauet wäre und bemerkte ich schon nach mehreren Tagen, dass Blätter und Stengel der vor dem Fenster stehenden Pflanzen stark welk wurden, von denen ich wieder ein paar in den Keller setzte, die andern, glaubend, dass sie sich schon erholen würden, vor dem Fenster stehen liess. Das Welken der im Fenster stehenden Pflanzen nahm aber noch täglich zu und war der Erfolg schliesslich, nachdem alles wieder aufgethaut war, dass alle, welche im Fenster der thauenden Sonne ausgesetzt gewesen waren, abstarben, auch noch die sich nicht gehörig wieder erholten, welche nach einigen Tagen in den Keller gebracht worden waren, während die auf dem Fussboden stehenden und die gleich Anfangs in den Keller gesetzten, gut geblieben waren. Der Tod erfolgte also nicht durch Erfrieren, sondern weil die im Fenster stehenden Pflanzen durch das tägliche Aufthauen und Beschienensein von der Sonne nach und nach allen Saft verloren und mit ihm auch das Leben eingebüsst hatten. Es geschah da, wenn auch unter veränderten Umständen, ganz dasselbe, was ich in folgender Erfahrung wahrnahm. Acht recht schöne Orangenbäume, die in Töpfen von 14″ Weite gezogen worden waren, wollte ich von Nienburg mit nach Jeinsen nehmen, nahm sie, um den Transport zu erleichtern und dies noch für unschädlich haltend, aus den Töpfen heraus, verpackte sie gut,

und setzte sie dann in Jeinsen gleich in dieselben, mit guter Erde gefüllten Töpfe wieder ein, wobei sie gut angegossen wurden. Sie wurden dann auf meinem frostfrei gehaltenen Gewächszimmer weiter durchwintert, wo sie nach und nach immer mehr welkten und bei aller Aufmerksamkeit darauf, sie genügend feucht, doch nicht nass, zu halten, bis zum Frühlinge nach und nach unrettbar hinstarben, eben weil, was ich nun erst nachher bedachte, die Blätter täglich vielen Saft ausdunsteten, ohne dass die, junge Saugwurzen noch nicht wieder habende Wurzel, die mithin noch gar nicht wieder genügend einsog, den täglich verloren gehenden Saft genügend wieder hätte ersetzen können. Die Blätter blieben ziemlich grün aber wurden trocken. Auf dieselbe Weise welkten mir auch, erst nach Michaelis in Töpfe gesetzte Levkojen und Goldlackpflanzen auf meinem frostfrei gehaltenen Gewächszimmer mehrmals nach und nach ganz hin und konnte ich so spät eingesetzte Pflanzen, bei nachher absichtlich angestellten Versuchen, nur dadurch durch den Winter bringen, dass ich sie nach dem Einsetzen erst so lange in mein warmes Zimmer stellte, bis sie sich genügend wieder bewurzelt hatten. Auch im Herbste verpflanzter Buxbaum stirbt hin, wenn nicht ein nasser Winter folgt, in dem die versetzten Pflanzen schon durch ihre Blätter so viel Saft einsaugen können, dass sie sich, bis zur neuen Bewurzelung im Frühlinge, hinhalten. Nicht weniger war der, erst spät im Dezember eingeschlagene, nicht wieder bewurzelte Braunkohl gegen den 20. Februar erfroren oder verwelkt, obwohl nach Neujahr nur Fröste von 8 bis 10 vorhergegangen waren, nicht versetzter Kohl auch gut blieb. Diese Erfahrungen, wie noch andere, durch Einsetzen junger Obstbäumchen oder Johannisstämme in Töpfe Ende September bis Ende October, in Jeinsen absichtlich gemachte Versuche, bei denen ich Mitte bis Ende November die Bäumchen sehr vorsichtig aus den Töpfen wieder herausnahm, auch etliche ins freie Land wieder eingesetzte gleichfalls vorsichtig wieder aufnahm, beweisen zugleich, wenn auch in meinem Boden ein Baum sich etwas schwerer wieder bewurzelt, als in manchem fetteren, dass ein im Herbste versetzter junger Baum, unter den gewöhnlichen Witterungs- und Bodenverhältnissen im Herbste und Winter noch keine jungen Wurzeln wieder austreibt und die erst im Frühlinge,

bei wieder erwachter Vegetation geschieht, wie ich auch an Tausenden von im Herbste in verschiedenen Jahren gut eingeschlagenen Baumschulenstämmen immer nur erst im Frühlinge neue Wurzeln hervorkommen sah, während die am frühesten wieder aufgenommenen immer noch ohne junge Wurzeln waren.

Ich will noch hinzusetzen, dass ich vor 2 Jahren, als im März und April noch tägliche Nachtfröste mit sonnigen Tagen kamen, die jedoch den gefrorenen Boden nur höchst wenig oder gar nicht aufthauten, ich auch an allen meinen Erdbeeren alle Blätter nach und nach verwelken sah. Ich hielt sie bereits für verloren, doch kamen sie später aus dem in der Erde noch gut gebliebenen Herzpolle sämmtlich wieder hervor. Wenn nicht auch meine obgedachten, durch Verdunstung vertrockneten, Goldlackstämme aus den in der Erde befindlichen, nicht gethaueten Theilen, noch wieder ausschlugen, so geschah es, weil Goldlackstöcke überhaupt aus dem Stengel und namentlich ganz unten, wenn man sie im Stengel abgeschnitten hat, selten wieder neue Triebe machen. Unsere Obstbäume, die im Winter keine Blätter haben und aus ihren Zweigen und Trieben im Winter nur wenig ausdunsten, haben gleiche Gefahr von der thauenden Sonne nicht zu befürchten, zumal in Nachtfrösten im Frühlinge ein Baum wohl nie so ganz gefriert, dass die thauenden Theile über der Erde nicht noch so viel Saft aus der Erde sollten heraufholen können, als sie durch Verdunstung verlieren.

Ehe ich zu den Auseinandersetzungen über das Glatteis übergehe, darf ich nicht unerwähnt lassen, dass Herr Dr. Lucas mich darauf aufmerksam machte, dass man einen sprechenden Beweis von den schädlichen Wirkungen der thauenden Wintersonne darin finden müsse, dass man dort so häufig nach Wintern, gerade an der Südwestseite aufgeborstene Rinde der Bäume finde, dass man später daran schon, wenn auch keine Sonne scheine, die Himmelsgegend erkennen könne. Beschädigungen dieser Art seien besonders in gebirgigen Gegenden so häufig, dass man sich genöthigt gesehen habe, die Südwestseite verpflanzter Bäume durch 3 daran eingesetzte Pfähle gegen den Einfluss der thauenden Sonne zu schützen. Auch Bestreichen mit Kalk sei ein gutes Schutzmittel dagegen. Diese Erscheinungen seien näher im Taschenbuche von 1870 dargelegt. Er findet die Ursache von dem Aufbersten der

Bäume an dieser Seite darin, dass wenn im Winter Schnee und Eis an den Bäumen aufthauten, der Baum durch das Verdunsten des entstandenen Wassers an dieser Seite, bei dann wieder folgendem Froste, so sehr erkältet werde, dass die Rinde an dieser Seite getödtet werde. — Ich habe keinen rechten Begriff von diesen Vorgängen in dortiger Gegend, die ich in meiner Gegend noch nicht wahrnahm, wo auch Keiner es nöthig fühlte, die Südwestseite der Bäume durch 3 beigesteckte Pfähle zu schützen. Entständen diese Borsten in der Rinde durch die thauende Sonne, so müssten sie ja wohl noch eher an der Südseite als Südwestseite der Bäume entstehen und es ist mir auch nicht klar, wie durch, selbst etwa wiederholtes Verdunsten von gethautem Schnee und Eis, welches nur bei niedrigen Kältegraden eintreten kann, die Bäume so gewaltig unter den Gefrierpunkt, (mindestens auf — 20°) könnten erniedrigt werden, dass dadurch die Borke sollte getödtet werden, die so oft durch harten Frost allein viel stärker erkaltet wird, ohne dass sie dadurch Schaden nähme. Ich sah in meiner Gegend wohl, aber mässig häufig, nach kalten Wintern, aufgesprungene Rinde an einzelnen Bäumen, aber selten an der Südwestseite, eben so gut nach Ost oder selbst Nord; wie noch im letzten Winter ein 5" dicker Süsskirschenbaum eine Borste in der Rinde an der Südseite und eine andere gerade gegenüber an der Nordseite zeigte und ein ganz nördlich dicht hinter einer $8^1/_2$' hohen dichten Bretterplanke stehender Goldregen ein paar Borsten in der Rinde bekam, wie nachher dieser Baum auch abstarb, während 4 andere, besonnt stehende unbeschädigt blieben. Doch ich sah diese Erscheinung nicht selbst und mag nur so viel sagen, dass der Schaden nicht durch Verdunstung von geschmolzenem Schnee und Eis entstanden sein kann.

3. Glatteis.

Wie von den späten Frühlingsfrösten und der thauenden Sonne, hat man auch von dem ziemlich unschuldigen Glatteise, ja selbst von dem Rauhreife sehr schädliche und selbst tödtliche Einwirkungen auf das Leben unserer Obstbäume angenommen und hörte ich von Oeconomen auch recht oft die Aeusserung,

ein trockner Frost schade nicht. Was das Letztere anbetrifft, so ist das nur wahr bei Pflanzen, denen trockner Boden und trockne Witterung zusagt, so dass ihr Leben dadurch recht kräftig ist, wird aber unwahr bei Pflanzen, die feuchten Boden lieben. Das Vorurtheil ist offenbar durch die Ansicht entstanden, dass ein nasser Frost die Gefässe der Pflanzen um so saftreicher finde und sie dann leichter sprenge. Rauhreif erscheint, gleich dem Schnee, leicht als ein den Baum umgebendes Schutzmittel; aber auch von dem Glatteise kann man sich nicht wohl eine andere Ansicht machen, wie auch Herr Professor Göppert mir zu meiner ihm hingesandten, ersten Conception der hier vorliegenden Schrift an den Rand geschrieben hat, dass auch er ganz meine Ansicht von dem Glatteise theile und er es vielmehr als ein Schutzmittel betrachte. Glatteis kann nur den Bäumen schaden, wenn es die Aeste der Bäume so dick umgibt, dass diese unter der Schwere des Eises brechen und mir ist aus früherer Zeit ein Winter mit so starker Bildung von Glatteis erinnerlich, ohne dass es dem Leben der Bäume schadete. Eis, das den Fluss oder Teich überdeckt, erscheint offenbar als ein Schutzmittel, dass Fluss oder Teich nicht bis zum Grunde ausfrieren und fasst man nur die Generation des Glatteises näher ins Auge, so kann man nicht wohl einsehen, wie es dem Leben der Bäume Gefahr bringen sollte. Glatteis entsteht allemal nur wenn die Gewächse und der Boden schon kälter sind, als die Luft oder selbst höhere Schichten der Luft und dann ein südlicher oder westlicher Wind aus den Wolken nasse, meist feine Niederschläge herab bringt, die am Boden oder den Gewächsen und Bäumen bald zu Eis werden. Dies geschieht nicht selten schon beim Beginne eines Winterfrostes, weit öfter aber und in grösserem Umfange, wenn nach harten Frösten die Gewächse bei beginnendem Thauwetter noch viel kälter sind als die Luft und der auf sie herabfallende feine Regen sich dann oft in stärkeren Lagen um Bäume und Gewächse ansetzt. Gefriert der an den Baum anschlagende Tropfen, so muss er seine Wärme hergeben, ehe er gefrieren kann und da die Luft dann etwas wärmer ist, als der Baum, so wird der Tropfen seine Wärme nicht sowohl an die Luft, als vielmehr an den kälteren Baum abgeben und anstatt diesem Wärme zu entziehen, muss er vielmehr seine Wärme grösstentheils an den Baum oder

das mit Glatteis sich überziehende Gewächs abgeben. Aber auch wenn es sich gebildet hat, sieht man nicht ein, wie es bei dann etwa zunehmender Kälte dem Baume viel mehr Wärme entziehen und an die Luft abgeben könnte als der Baum selbst schon an diese abgeben muss. Der lange unter dem Schnee seine Wohnung habende Bewohner der Polarländer macht sich seine Fenster von klarem Eise und befürchtet nicht, dass diese Fenster der engen Hütte so viele Wärme rauben möchten, dass er in der Hütte zuletzt ersterben müsste.

Schon im Winter 1823/24 hatte ich ein Beispiel starken Glatteisens. Am 2. Weihnachtstage regnete es stark. Gegen Abend fing es an zu glatteisen und war am Morgen jeder Zweig, jeder Halm so dick mit Eis belegt, dass, wenn man an Halm oder Pflanzen mit dem Fusse stiess, sie wie Glas absprangen. Die Morgenluft war schneidend, die Kälte den Tag über 3 und 2°, Tags darauf Thauwetter, aber kein Halm, nicht einmal eine Levkojenblüthe, die im Garten noch blüheten, war dadurch gekränkt.

Um meinerseits auch Versuche über die Wirkungen des Eises auf die von ihm umschlossenen Gewächse zu machen, habe ich bald nach 1823 mehrmals in strengen Wintern vor dem Froste geschnittene Pfropfreiser der verschiedenen Obstclassen, in grösserer Zahl, bei stärker werdendem Froste, in Wasser gelegt, sie darin ganz einfrieren lassen und sie dann in dem aus dem Gefässe herausgelöseten Eise höheren Kältegraden, einmal bei wenigstens bis zu 16°, mehrere Tage hindurch ausgesetzt oder sie darin bis zum vollen Aufthauen draussen liegen lassen. Waren sie nach dem Aufthauen vom Eise wieder befreit, so zeigten sie gar keine Merkmale von Beschädigungen durch den Frost, sahen sehr gesund aus, und nachdem ich sie bis zum Frühlinge gut aufbewahrt hatte und sie dann auf Wildlinge oder an Zweige ansetzte, schlugen sie gut aus. Die Unschädlichkeit des Glatteises kann ich aber ausserdem auch noch durch folgende mir sehr beweisend scheinende Versuche darthun. Anfangs April 1828 hatten meine Pfirschenbäume in Bardowieck schon merklicher getriebene Blüthenknospen, aus denen schon ein rothes Köpfchen von den Blüthenblättern hervorsah, als stärkere Nachtfröste eintraten. Am 2. April, wo man wieder Nachtfrost vorhersehen konnte, begoss ich nun

schon Nachmittags, ehe es wieder fror, einen der an der Südseite meines Hauses stehenden Pfirschenbäume in seiner einen Hälfte, alle halbe Stunde, reichlich mit kaltem Wasser aus dem Brunnen, so dass diese Hälfte des Baumes, wenn die Rinde wirklich Wasser einsog, sich vor Beginn des Gefrierens recht voll Wasser saugen konnte, und setzte das Begiessen, nachdem es schon wieder fror, so lange fort, bis die begossene Hälfte des Baumes und selbst noch der Stamm ganz in Eis eingehüllt war. Vor dem andern Pfirschenbaume (Rothe Admirabel) schlug ich einige Stützen ein, setzte darauf eine lange zinnerne, flache Schüssel, goss sie voll Wasser, und bog nun einen in angemessener Höhe stehenden Zweig des Pfirschenbaumes in das Wasser in der Schüssel hinein, hielt diesen mit ein paar aufgelegten Dachziegelscherben im Wasser fest und liess ihn da während der Nacht ganz einfrieren. Schadete das Glatteis, so musste es am ersten geschehen zu einer Zeit, wo die Vegetation der beiden Bäume schon so weit vorgeschritten war. Früh am andern Morgen zeigte nun das Thermometer 6° Frost, es hatte also einen recht starken Nachtfrost gegeben und das Wasser in der Schüssel war ganz durchgefroren. Ich lösete nun mit in warmes Wasser getauchten Waschtüchern die Eismasse aus der Schüssel ganz heraus, befestigte diese Eismasse wieder auf den untergesetzten Pfählen und liess Alles durch die hell scheinende Sonne ganz wieder aufthauen. Schaden von dem Eise, das den halben Pfirschenbaum und Pfirschenzweig umschlossen gehabt hatte, konnte ich noch nicht wahrnehmen und befestigte den herabgebogenen Pfirschenzweig wieder an seine Stelle. Auch später konnte ich keinen von dem Glatteise angerichteten Schaden wahrnehmen; an dem halb in Eis eingehüllten Pfirschenbaume fand ich zwar einzelne erfrorene Blüthaugen, aber das Gleiche zeigte sich auch an der nicht begossenen Hälfte des Baumes und hatte ich diesen Schaden schon nach harten, im Winter eingetretenen Frösten bemerkt. Der in die Schüssel herabgebogene Pfirschenzweig aber setzte besonders viele junge Früchte an, so dass ich eine Anzahl derselben später wieder ausbrechen musste. Versuche mit Begiessen von Pfirschenzweigen und Weinreben machte ich auch 1831 im Januar, wo ich notirt habe, dass sie, in Eis eingehüllt, 14° Frost ausgehalten hätten und habe ich Nachtheile später nicht wahrgenommen.

Desgleichen hatte ich 1836 Weinreben in Eis eingehüllt, die im Eise 13° Frost aushielten und als sie bald darauf aufgethaut waren, keinen Schaden zeigten. Dieser Versuch würde getäuscht haben, wenn ich nicht gleich die in Eis gehüllten Reben, als sie gethaut waren, untersucht hätte, da in diesem Winter wieder mehrere lange und strenge Fröste eintraten, die nachher doch mehreren Schaden anrichteten.*) Nicht ganz so gut verlief ein anderer Versuch, den ich 1829 machte, wo ich einen kleinen jährigen, in der Baumschule frei stehenden Pfirschenbaum Ende Dezember, bei 10° Frost, ganz in Eis einhüllte, worauf bald 16° und dann 18° Kälte folgten. Das Bäumchen war, als später volles Thauwetter wieder da war, erfroren, wäre aber auch ganz sicher freistehend erfroren gewesen, wenn es nicht in Eis eingehüllt gewesen wäre.

Man hat, wie schon oben erwähnt ist, in Körner die Ursache des Erfrierens der Obstbäume hauptsächlich in dem gebildeten Glatteise suchen wollen, auf dessen Bildung dann bald hohe Kältegrade folgten und wurde, als spezieller Beweis mir noch folgender Umstand angeführt: An der Südwand eines Gebäudes, (wie ich annehme, auf der Bergmühle), standen 1 Aprikosenspalier, 2 Weinstöcke und 1 Pflaumenspalier; über der Aprikose und einem Weinstocke stand das Dach stark vor, über den beiden andern nicht, so dass Glatteis sich nur an diesen ansetzte, an den beiden ersteren nicht; diese blieben gut, die zwei mit Glatteis belegten waren erfroren. Ich muss da bemerken, dass so vereinzelte Vorgänge, wenn man nicht von vornherein absichtlich

*) Dieser Winter gehörte an mehreren Orten von Deutschland wieder zu den recht kalten und wurde selbst in Frankreich, Spanien und Italien verderblich. Ich habe aus Zeitungsnachrichten notirt, dass in Frankreich eine so hohe Kälte geherrscht habe, dass Heerden erfroren und in der Provence die Oelbäume vernichtet wurden, das Eis auf Flüssen 9″ dick wurde. In Toulouse gab es 16. Januar 16,° Kälte, in Valence 8. Februar 12°, in Pau 16°. In Valencia und Murcia hatte man 6° Frost, in Andalusien 7° und tanzte man in Spanien auf dem Eise und lief bei Madrid Schlittschuh. Tajo und Ebro waren zugefroren und bei Murcia erfroren Citronen und Orangenbäume. — In Italien war die Etsch so stark zugefroren, dass man lange zu Fuss über das Eis ging. In Nordafrika fiel Schnee. Auch in Deutschland herrschte ziemlich verbreitete hohe Kälte, zu Berlin 20°, Dresden 22°, Wien 19°, im Regierungs-Bezirk Köslin in Preussen, 29. Januar, 26°.

auf den Hergang und die diesen begleitenden Umstände geachtet hat, leicht irrige Schlüsse veranlassen und sich von einem Fernstehenden nicht leicht erklären lassen, sich aber immer wohl erklären würden, wenn ich von vorn herein den Hergang absichtlich genau beachtet hätte. Es gehört viel dazu, wenn das überstehende Dach den meist und bei Spalieren an der Südseite, wo 2 Stämme an der einen Hälfte des Gebäudes mit Glatteis sich belegten, wohl auch dasmal aus Süd oder Südwest kommende, allermeist von etwas Wind begleitete Glatteisregen nicht wenigstens die unteren Theile der 2 anderen unter dem mehr vorstehenden Dache erreichen sollte. War es aber ein einstöckiges Gebäude und stand das Dach so weit vor, das der Regen den Baum auch unten nicht treffen konnte, so war das Dach auch ein starkes Schutzmittel gegen die Ausstrahlung der Wärme gegen den Himmel in hellen Nächten und traten einige solche Nächte ein bei dem höheren Frostgrade, wie es in Jeinsen so war, so konnten die 2, der Ausstrahlung der Wärme noch stark ausgesetzten Spaliere sich leicht um ein paar Grade mehr erkälten, als die andern unter dem schützenden Dache, da Beobachtungen ergeben haben, dass durch Ausstrahlung der Wärme Pflanzen sich um mehrere Grade stärker abkalten als die Luft und wenn die Kältegrade den Bäumen erst nahe ans Leben gehen, so entscheiden ein paar Grade mehr oder weniger schon über Leben und Tod. Ausserdem kommen noch manche andere Umstände in Betracht, die es veranlassen konnten, dass der eine Baum erfror, der daneben stehende nicht, als z. B. Grösse und Gesundheit des einen Baumes gegen den andern, oder dass der Pflaumenbaum 1870 zu voll trug. Dass das Glatteis nicht die tödtende Ursache sein konnte, ergibt sich schon daraus, dass an andern Orten, wo es kein Glatteis gab, doch Gleiches erfolgte. Das überall, wo grosse Verluste an Obstbäumen vorkamen, Gemeinsame sind die hohen Frostgrade und diese müssen daher als die Ursache des Erfrierens der Obstbäume angesehen werden. Der Vorgang in Körner steht etwa dem in Böhmen gleich, wo eine Anzahl Obstbäume gut blieb, unter denen ein Landmann den Schnee weggebracht hatte.

Ehe ich zu den Schutzmitteln gegen Frostschaden übergehe, muss ich noch zweier weiteren Erfahrungen gedenken.

Gar nicht selten ereignet es sich, dass nach hartem Winter ein Frostschaden sich nur an einzelnen Stellen eines Baumes, besonders am Stamme zeigt, wo, wie schon oben gedacht, die Rinde zuweilen aufgesprungen ist, oder man überhaupt nur die Rinde an kleinen oder grösseren Stellen, ja oft rund herum erfroren findet. Dies ereignete sich in meiner Baumschule zu Nienburg besonders häufig nach dem Winter 1844/45, von dem schon oben berichtet ist. Die über dieser Stelle, wenn sie mehr um den ganzen Stamm herumging, befindlichen Theile starben dann nachher ab; schnitt ich aber den Stamm unter der beschädigten Stelle ab, so schlug er aus den Stellen, die noch durch den ziemlich hoch liegenden Schnee geschützt gewesen waren, gut wieder aus. Eine genügende Erklärung, warum nur gerade da ein Frostschaden sich fand, habe ich noch nicht finden können. Nach dem jetzt verflossenen Winter sind, wie ich höre, auch in den Gärten des Herrn Grafen von Bennigsen zu Banteln manche Remontantrosen, die man alle mit Erde bedeckt gehabt hatte, wodurch auch die Kronen geschützt wurden, dadurch eingegangen, dass in dem niedergebogenen Stamme, der grösstentheils nicht mit Erde bedeckt gewesen, sondern frei in der Luft geblieben war, sich Frostschaden gefunden hatte. Auch das würde mir nicht erklärlich sein, wenn diese Rosen in einiger Höhe auf wilde Hagebutten oculirt gewesen sind, wie gewöhnlich geschieht, denn die wilde Rose ist gegen Frost sehr hart und ereignete sich auch nicht Gleiches bei mir, wo die Bedeckung der Krone mit Erde, nur etwas über die Oculirstelle hinüber gereicht hatte und der im Bogen niedergebogene wilde Stamm übrigens ganz unbedeckt geblieben war. War die Remontantrose niedriger oculirt, so dass noch Theile des aus der aufgesetzten Rose erwachsenen Stammes unbedeckt geblieben waren, so mussten allerdings diese mit erfrieren. Den Vorgang aus der Verschiedenheit der Temperatur zwischen Krone und unbedeckten Theilen des Stammes zu erklären, geht nicht an, denn es hätte sonst wohl der ganze nicht bedeckt gewesene Stamm der Rose mit erfrieren müssen und stark verschiedene Temperatur in den einzelnen Theilen

eines Gewächses kommt sehr oft vor, ohne dass der Baum dadurch schon Schaden nähme.

Einen so vereinzelten Schaden am Stamme eines Baumes fand ich auch 1854 an einem recht grossen Probebaume auf der Besitzung eines Freundes zu Nienburg, in Vinkalenheide, eine Stunde von Nienburg. Dieser Baum eignete sich durch seine breite Krone, in der man, wenn man mit einer kleinen Leiter hineingestiegen war, zu allen Zweigen herumsteigen konnte, zum Probebaume ganz besonders und wurde mir zur Anlegung eines solchen, zumal er nur schlechtes Hausholtsobst trug, gern überlassen. Ich besetzte ihn auch im Frühlinge 1853 im April mit fast 400 Sorten, von denen auch 380 angingen und den Sommer über gut wuchsen. Der Winter von 1853/54 war wieder ein härterer und als ich im Frühlinge 1855 wieder in Vinkalenheide war, um mir von dem Baume wohl 40 Sorten in Reisern zu holen, von denen ich Stämme in meiner, in Jeinsen wieder aufgestellten Baumschule nicht mehr hatte, fand ich die Aeste unbeschädigt, aber nicht mehr fortgewachsen und schon Tragholz bildend und gingen die mitgenommenen Reiser auch an. Ich untersuchte den Stamm und fand in 5' Höhe die Rinde abgestorben, was wohl wahrscheinlich durch den Frost von 1853/54 herbeigeführt war. Das Erfrieren nur dieses einen Stammes in dem Garten mag ich mir dann wohl daraus noch erklären, dass der Baum von der sehr angreifenden, eben erst bestandenen Operation noch etwas geschwächt war und so zu sagen seine Säfte noch nicht wieder hatte lassen können und daneben der Garten, in dem der Baum stand, eine ziemlich tiefe Lage gegen die umliegende Gegend hat. Ich habe, wie schon gedacht, es mehrmals bemerkt, dass auf frei liegenden Anhöhen ein Frost weniger geschadet hatte, so auch zur Blüthezeit, wo in tieferer Lage alle Blüthen an den Obstbäumen einer Chaussee durch Frost fast vernichtet waren und dann auf einer folgenden Anhöhe die Bäume voll trugen, indem auf solchen Anhöhen entweder der Frost weniger stark gewesen war oder möglich auch Bäume im Winter und Blüthen im Frühlinge dadurch sich besser gehalten hatten, dass die Vegetation auf ihnen, gegen tiefere Lagen, noch etwas zurückgeblieben war. Indess den so vollkommen lokalen Schaden an dem Baume weiss ich mir nicht genügend zu erklären.

Sehr oft ist mir weiter räthselhaft geblieben das Erfrieren einzelner Bäume und Pflanzen, wo generell alle andern derselben Sorte unbeschädigt geblieben waren und noch mehr das Unbeschädigtbleiben einzelner Pflanzen, bei denen man nicht wahrgenommen hatte, dass sie gesunder oder kräftiger gewesen wären, als andere in demselben Garten oder auf demselben Felde stehende, wo ringsum Alles erfroren war, ja wo selbst einzelne schon neu ausgewachsene Triebe an demselben Baume z. B. Weinstocke an einer Wand, nach eingetretenen recht späten Nachtfrösten nicht beschädigt waren. Die Kälte war für alle Vietsbohnen auf demselben Felde, für alle Triebe an demselben Weinstocke ohne Zweifel dieselbe; was rettete nun die gut gebliebenen einzelnen Pflanzen oder Triebe? Herr Professor Göppert hat in der ersten Conception meiner Arbeit mir hier beigeschrieben, dass auch er ganz gleiche Beobachtungen gemacht habe und sucht das zu erklären durch Individualität und Disposition, wie sich das auch in der Menschenwelt finde, wo von hundert Menschen, die sich demselben Ostwinde ausgesetzt gehabt hätten, nur einzelne eine Lungenentzündung davon trügen. Allerdings hat jedes organische Wesen, wie auch die Pflanze ist, mit jedem andern organischen Gebilde und so selbst mit dem menschlichen Körper gar manche Aehnlichkeit und eine gewisse Individualität und Disposition für das Erfrieren mag man auch bei den Pflanzen wahrnehmen; doch ist bei uns, zugleich geistigen Wesen und zugleich Culturmenschen Individualität und Disposition durch Verwöhnung, Hypertrophie u. dergl. für Einwirkungen schädlicher Influenzen viel grösser und scheint das Erfrieren oder Gesundbleiben gleich kräftiger und gleich genährter Pflanzen durch die angeführte Vergleichung nicht genügend erklärt zu werden. Zuweilen habe ich geglaubt, unter den, nach einem Froste stehen gebliebenen Pflanzen oder Trieben eines Weinstocks eine Art von Zickzack wahrzunehmen und dachte an mögliche gleichzeitige Einwirkung der Elektrizität. Doch konnte die etwas im Zickzack hervortretende Stellung der gut gebliebenen Triebe und Pflanzen auch nur eine zufällige sein und bewegt sich die Elektrizität überhaupt auch wohl nicht in derselben Art, wie der Blitz. Ins Auge gefasst werden muss aber die hier gedachte Erscheinung, um nicht gleich nach einzelnen erfrorenen Stämmen oder Zweigen derselben

Sorte auf eine grössere Weichlichkeit der ganzen Sorte gegen den Frost zu schliessen, die erst angenommen werden darf, wenn ein leichteres Erfrieren von Exemplaren einer gewissen Sorte sich wiederholt und häufig findet. So fand ich im letzten Frühlinge wieder einen einzelnen Stamm von Goldregen erfroren, während 4 andere, nicht weit davon stehende, gut geblieben waren und nur alle Blüthen verloren hatten und hätte ich nur den einen Goldregen vor Augen gehabt, so würde es unrichtig sein, nach dessen Eingehen im Froste gleich auf eine besondere Weichlichkeit dieser Pflanze gegen den Frost zu schliessen. Der Stamm war früher so gesund und kräftig, als irgend ein anderer, stand nördlich dicht hinter einer Planke und da die Kälte durch Ostwind kam, gegen den ausser der Planke, auch noch mein dicht daneben stehendes und fast mit seiner ganzen Breite hinter den Goldregen noch hinaus ragendes Haus schützte, so kann man kaum behaupten, dass der Stamm hinter der Planke kälter gestanden habe als die andern. Die Rinde war nicht bloss unten am Stamme an zwei Stellen aufgeborsten, sondern die Zweige machten auch gar nicht einmal einen Ansatz zum Treiben, so dass der Stamm nicht bloss unten beschädigt war. — Vielleicht geben über die hier beregten Fragen fortgesetzte Beobachtungen und Versuche schon in nicht ferner Zukunft einmal mehr Licht.

Schutz- und Heilmittel gegen Frostschaden.

Wenn wir denn nun schliesslich noch die Mittel ins Auge fassen wollen, durch welche man Frostschaden an unsern Bäumen und Gewächsen verhüten oder schon angerichteten wieder ausheilen kann, so muss leider bemerkt werden, dass sich im Grossen verhältnissmässig wenig thun lässt; doch kann zur Beruhigung hier nochmals hinzugesetzt werden, dass so verderbliche und zerstörende Winter, wie die von 1823 und 1871, nur sehr selten eintreten, zumal nicht die Höhe der Kälte allein, sondern auch noch manche andere Factoren das Erfrieren unserer Obstbäume mit bedingen, die nicht immer alle gleichmässig zusammenkommen, so dass nach der Erfahrung mehrerer Jahrhunderte so zerstörende Winter im Jahrhundert für ein Land etwa nur zweimal, für

speciellere Landstriche vielleicht nur einmal eintreten, wie das dasmal in den oben genannten Gegenden der Fall war, während 1823 Böhmen und auch wohl Thüringen wenig gelitten hatten. Die anzuwendenden Schutzmittel ergeben sich aus dem vorstehend Beigebrachten von selbst.

In einer Schrift wie die hier vorliegende muss ich auch wohl noch eines vermeinten, früher für probat gehaltenen, wiewohl ganz wirkungslosen Schutzmittels, der sog. Frostableiter gedenken, das heisst eines oder zweier um den Baum in der Krone befestigten Strohseile, die zum Boden oder, nach späteren Angaben, in untergesetzte Wasserzuber hineingeleitet und darin mit einem Steine festgehalten wurden. Diese Frostableiter sollten den Frost in die Erde oder das unten stehende Gefäss von dem Baume ableiten, indem das Wasser dann stärker gefriere. Sie sollten bald im Winter überhaupt den Frost ableiten, bald nur in späten Frühlingsfrösten, namentlich in der Blüthe der Bäume wirksam sein und noch Christ sagt, wie oben schon gedacht, dass er es aus vielfältiger Erfahrung wisse, dass diese Frostableiter den Baum, an dem sie angebracht gewesen seien, vor Frost geschützt hätten. Aufgekommen sind diese Frostableiter vielleicht durch den früheren Aberglauben, dass man in der Christnacht den Bäumen etwas schenken müsse, damit sie im kommenden Sommer recht voll trügen und sie dazu dann in der gedachten Nacht mit einem Strohseile umband. Mir ist erinnerlich, dass ich in meiner Jugend noch alle Bäume in einzelnen Gärten mit einem Strohseile umbunden gesehen habe, von dem die Frostableiter vielleicht nur eine Modification sind. Dass sie nicht helfen können, wird Jeder, der mit den Naturgesetzen näher bekannt ist, leicht einsehen. Frost ist nichts Positives, sondern nur eine so und so tief unter den Nullpunkt erniedrigte Wärme, also ein Mangel an grösserer zum Gedeihen oder selbst zum Leben eines Gewächses nöthigen Wärme und sollte der Frostableiter den Baum schützen, so müsste er Wärme aus der Erde oder dem untergesetzten Wassergefässe herauf holen und da ist nun gerade Stroh einer der schlechtesten Wärmeleiter und könnte, wenn er ein besserer wäre, einem ganzen Baume nie auch nur in Nachtfrösten so viele Wärme zuleiten, als der Baum bedürfte. Wir wollen also nun von besseren Schutzmitteln reden.

Um Frostschaden selbst im Grossen möglichst zu verhüten, dazu wird die erste und wichtigste Regel immer bleiben: man erziehe seine Gewächse und namentlich Obstbäume gesund und abgehärtet und suche sie auch später, so viel in menschlichen Kräften steht, gesund zu erhalten. Dies wird immer die Hauptsache sein und alle andern Schutz- und Heilmittel werden am Ende wenig helfen, wo auf dieses Schutzmittel nicht gesehen wird. Wie daher ein Erzieher schon in der Jugend anfängt, für Gesundheit und Abhärtung gegen schädliche Einflüsse der Witterung bei seinen Zöglingen zu sorgen, so wird Gleiches schon bei der Erziehung der Obstbäume zu beachten sein. Eine freie Lage der Baumschule, wo Wind und Wetter zu den jungen Bäumchen freien Zutritt haben und ein Boden, in welchem sie, weder durch vielen angewandten Dünger und in zu feuchtem Boden zu gail und schlaff wachsen, noch auch bei schlechter Lage und Beschaffenheit der Baumschule und allzu schlechtem Boden schwach, verzärtelt oder kränklich werden, wird immer der beste sein. Am meisten wird wohl ein ungedüngter, nur genügend feuchter Lehmboden, der etwa auch etwas Mergel mit enthält, geeignet sein, um gesunde und starke, auch wuchshaft bleibende Bäume zu erziehen und kommen die Bäume von etwas trocknerem Boden, in gleichen oder feuchteren Boden versetzt, besser fort, als wenn sie umgekehrt von zu gailem und feuchtem Boden auf trockneren und magereren Boden kommen, in dem sie weniger Nahrung finden als in dem früheren. Leider wird durch einen für die Baumschule genommenen zu gailen, selbst zu stark gedüngten Boden nur zu häufig gesündigt. Es liegt im Interesse des Besitzers grosser Baumschulen, dass die Bäume in wenigen Jahren schon verkäuflich werden und so üppig gewachsen sind, dass sie den Käufern auch recht in die Augen scheinen, — und solche Bäume wollen ja auch die Käufer fast durchweg am liebsten haben und bezahlen sie gern theurer. — Sucht auch ein Baumschulenbesitzer nicht gerade einen, recht üppigen Wuchs der Bäume erzeugenden Boden, so wird auch dadurch gesündigt, dass man zur Baumschule nicht ein genügend grosses Areal nimmt, die abgeräumten Quartiere schon nach 2 Jahren wieder mit Wildlingen besetzt und so der Boden für die Bäume bald zu sehr

ausgesogen wird und man einen kräftigen Wuchs nur noch durch angewandten, vielen Dünger erzielen kann, aus welchen Baumschulen man Bäume nie nehmen sollte. Von Mehreren sind mir schon recht bittere Klagen vorgebracht worden, dass ihre aus zu triebigen Baumschulen bezogenen Bäume nachher gar schlecht gewachsen und schliesslich abgestorben seien. Ein bei Danzig wohnender Gutsbesitzer hatte darin so bittere Erfahrungen gemacht, dass, als er eine Pflanzung von Spalieren, besonders von Birnen, machen wollte, die ich in meiner Baumschule, als hier zu selten begehrt, nicht hatte, er lieber von mir als Pyramiden erzogene Zwergbäume nahm, diese, bis näher zur Erde wieder abwarf und sie dann erst zu Spalieren erzog und er hat mir vor ein paar Jahren recht warm gedankt, dass er nun endlich recht wuchshafte gesunde Bäume habe, die ihm die schmackhaftesten Früchte schon reichlich getragen hätten, während auch der letzte seiner, aus ein paar grossen Baumschulen bezogenen Bäume jetzt ausgegangen sei. — Kann man das zur Baumschule bestimmte Grundstück erst rajolen, so ist das immer für guten Wuchs der Bäumchen gut und verdirbt für den Wuchs der Bäume auf ihrem künftigen Standorte nichts. Meinerseits habe ich immer ungedüngtes Feldland oder Grabeland zur Baumschule genommen. Wer mehr trocknen, mageren Boden hat, nehme seine Bäume nicht aus zu feuchtem, triebigem Boden, sie werden sonst in ihrem bleibenden Standorte nur auf halbe Nahrung gesetzt und müssen kränklich wachsen. Das Umgekehrte wird unbedenklich geschehen können und werden die Bäume durch kräftigen Wuchs dann sehr danken. Aus dem grossen Garten zu Dresden, wo die Baumschulen auch, wie ich erfuhr, weit über Feldland sich erstreckten, bezog ich nach dem harten Winter von 1828 im Jahre 1825 hundert Hochstämme. Diese fielen gar schlecht ins Auge, sahen wie verkrüppelt aus und entschuldigte sich selbst der Herr, welcher damals den dortigen Baumschulen vorstand, dass er keine schöneren Stämme habe senden können, da nach dem harten Winter der Vorrath sehr vergriffen sei. Diese Stämme sind aber in Bardowieck bei mir und ein paar anderen Herrn, welche einen Theil der Bäume pflanzten, die wuchshaftesten und bald schönsten geworden. Herr Landrath von Schulzen, Beamter zu Freudenberg bei Bas-

sum, der als mein Kirchen-Concommissarius mit mir bekannt geworden war, wünschte, nach meiner Versetzung nach Nienburg, im Frühlinge von mir eine Anzahl Stämme zu einer Pflanzung an einem Wege im Felde zu haben. Ich hatte, nachdem ich meine schöneren Stämme schon abgegeben hatte, in meinem schon obgedachten, ungünstigen Boden für die Baumschule habenden Garten nur noch Stämme von schlechtem Ansehen, schrieb ihm das und bat, sich an andere Baumschulen zu wenden. Er wollte sie indess doch haben und sandte ich sie hin, da sie in schwereren Lehmboden zu stehen kommen sollten. Nach dem Empfange äusserte er sich etwas empfindlich, worauf ich bat, mit seinem Urtheile noch 2—3 Jahre zu warten und schrieb er mir nach 3 Jahren auch sehr dankend, hinzusetzend, er hätte nie geglaubt, dass aus den Stämmen so schöne, kräftige Bäume werden könnten, wie sie nun geworden seien. Aehnliche Erfahrungen habe ich oft gemacht und will nur, da häufig gesagt ist, in der Baumschule zu alt gewordene Bäume taugten nicht mehr, noch ein Beispiel anführen. Die Frau eines Anbauers, wo hinter Schulenburg (³/₄ Stunden von Jeinsen) eine Anzahl Plätze zum Anbaue im Felde ausgewiesen worden war, holte von mir 1869 ein paar Apfelstämme und gab ich ihr, da alle andern bereits starken Stämme schon vergriffen waren, ein paar Stämme von der trockensten, magersten Stelle meiner Baumschule, wo die als jährige Copulanten (auch wieder auf jährige Wildlinge veredelt) hingesetzten Stämme schon 8—9 Jahre gestanden hatten. 1870 holte sie noch 2 andere und fragte dabei, ob sie die Zweige an den von mir erhaltenen Stämmen nicht zurückschneiden müsse; die Bäume hätten über 3′ lange Schüsse gemacht.

Aber auch bei der Anlage einer Pflanzung sorge man dafür, dass die Stämme nicht zu dicht zusammengestellt werden (meistens pfropft man sie ja so dicht zusammen, um nur viele Bäume zu haben, dass später vor Bäumen Obst gar nicht wachsen kann, (ein gebildeter Herr, der das auch gethan hatte, meinte, sie hätten nach dem Himmel hin Platz genug,) — damit jeder Baum Raum, Luft und Sonne genug behalte, um sich kräftig entwickeln zu können. Bei derartigen Pflanzungen rauben die Wurzeln unter der Erde und die Zweige oben einander die Nahrung und wird dann, um wieder Luft zu schaffen, unbarm-

herzig in den Aesten herumgesägt, wobei es kein Wunder nehmen kann, wenn solche Pflanzungen bald schwach und kränklich werden, also in harten Wintern um so leichter unterliegen müssen. — Auch für genügende Düngung und Reinhaltung der Bäume sorge man, damit sie gesund fortwachsen und will ich als Beleg gleich die Erfahrung anführen, dass von einer grösseren Zwetschenpflanzung des Herrn Superint. Härter in Körner, die halb in Grabeland, halb in Grasland standen, die Letzten alle erfroren seien, die Ersteren sich ziemlich gut erhalten hätten. Man meint oft schon viel gethan zu haben, wenn man bei Pflanzungen im Graslande im Umkreise von $1^1/_2$—2′ den Boden von Gras rein hält und da öfter begiesst oder etwas Dünger gibt. Das kann, da, wie oben nachgewiesen ist, die ältere Rinde der Wurzel gar nichts mehr einsaugt, so gut wie gar nichts helfen. Es ist möglich, dass der an der alten Wurzel reichlicher angebrachte Dünger die alte Wurzel veranlassen könnte, junge Wurzeln hier auszutreiben, gesehen habe ich dies indess noch nicht und wo die alte Wurzel früher durchgegangen ist, hat sie auch den Boden von für die Baumart passender Nahrung ausgesogen. Will man giessen und düngen, so dünge man den ganzen Boden unter den Bäumen; denn da nur kann der Dünger und Guss helfen, wo jährlich die jungen Wurzeln wieder hervortreiben.

Kann man in Jahren, wo die Bäume zu voll angesetzt haben, durch zeitiges Ausbrechen eines Theils der angesetzten Früchte es verhüten, dass die Bäume sich nicht übertragen, so erhält sie das in einem etwa gleich oder bald folgenden harten Winter auch besser. Leider wird es jetzt in vielen Gegenden dazu schon an Arbeitskräften fehlen, da die Zahl der vorhandenen Arbeiter immer weniger ausreicht. — Auch das wird sehr zur Erhaltung der Bäume in harten Wintern beitragen, wenn man bei dürrem Herbste sie durchdringend begiessen kann, was aber im Grossen nicht ausführbar sein wird. Besonders bei Zwerg- und Spalierbäumen muss man es indess durchzusetzen suchen, da diese durch das häufige Beschneiden und Pinciren, auch Brechen der Triebe, geschwächt werden. Manteufel erzählt ein Beispiel, dass Maulbeerbäume, die man in dürrem Herbste nur auf der einen Seite begossen hatte, im gleich folgenden harten Winter an der

begossenen Seite gut blieben, an der andern erfroren waren. Im Winter 1825/26 war mir eine auf der Hausflur stehende, recht trocken gehaltene Monatsrose, gleich nach den Januarfrösten vollkommen erfroren, bei einer Kälte, die sie im Freien noch ausgehalten hätte und ähnlich ging es einer Anzahl zu trocken gehaltener Topfnelken.

Dass man im Hause durchwinterte Gewächse erst an die Luft gewöhnen muss, ehe sie einem Froste ausgesetzt werden, ist oben schon erwähnt worden. Ertragen sie es doch nicht einmal, dass man sie draussen der Sonne gleich aussetzt, wodurch die Blätter vergilben.

Noch möchte ich hier bemerken, dass die jetzige Liebhaberei, immer vorzüglich als „neu" angepriesene Sorten anzupflanzen, ehe erwiesen ist, dass sie für unser Klima und Boden auch passen, sich auch dadurch oft noch rächen wird, dass sie nicht bloss häufig schlechte Früchte oder gar nichts tragen, sondern sie in harten Wintern etwa auch leichter erfrieren werden. Wer das vermeiden will, nehme n u r solche Sorten, die als bei uns gesund, tragbar und hart sich schon erwiesen haben.

Auch daran will ich noch erinnern, dass im Herbste verpflanzte Bäume leichter, als feststehende, erfrieren und wer sie in einem etwa gleich folgenden harten Winter nicht verlieren will, der bedecke, bei im Herbste gesetzten Bäumen, wenigstens die Wurzeln mit Mist oder Laub, pflanze lieber aber erst im Frühlinge. Der Irrthum, dass recht früh gepflanzt werden müsse, steckt noch tief im Publikum und zu Anfange des Märzes haben gar Viele schon grosse Angst, dass die Bäume nicht mehr gedeihen möchten. Meinerseits pflanze ich Kernobst und Pflaumen nicht vor Anfangs April und auch für Kirschen ist das meist noch früh genug. Ein bekannter Weinzüchter verschickt seine Setzlinge n i c h t e h e r als bis die Augen angefangen haben, etwas zu schwellen, weil sie dann am besten angingen und bei von ihm nach Hildesheim gekommenen Fechsern hat sich das bewährt. Die Herbstpflanzung ist schon darum nicht günstig, weil die f r i s c h e Wunde an der beschnittenen Wurzel der erste Mund ist und sein muss, durch den der Baum wieder Saft einsaugt und Kraft gewinnt, neue und auch seitliche Wurzeln wieder auszutreiben, welche Einsaugung ganz besonders nöthig ist, wenn

durch einen längeren Transport die Bäume Saft verloren hatten. Abgesehen davon, dass der im Herbste versetzte Baum sich erst im Frühlinge wieder bewurzelt, habe ich häufig gesehen, dass im Winter die Schnitte an den Wurzeln nicht nur die Fähigkeit, Saft einzusaugen, verloren hatten, sondern die Enden der Wurzeln auch, vom Schnitte aufwärts, etwas heraufgefault waren und der Baum nicht eher trieb bis er wieder aufgenommen, neu beschnitten und unter Ausklämmen wieder gepflanzt war.

Bei Gewächsen und Bäumen, die unserm Klima nicht eigentlich angehören, wie Wein, Pfirschen, Aprikosen etc. wird meist ein Schutzmittel angewandt und sucht man sie durch irgend einen schlechten Wärmeleiter, Laub, Dünger, Stroh, Tannenzweige etc. gegen zu harte Fröste zu bewahren. Nach dem Winter 1823 glaubte ich, allgemeiner günstige Wirkung davon wahrzunehmen, wenn auch selbst unbedeckt gestandene Pfirschen an einigen Orten, wie obgedacht, gut geblieben waren. Indess sind mir doch auch schon öfter Beispiele vorgekommen, dass das sorgfältigste Einbinden in Stroh gegen das Erfrieren nicht geschützt hatte, so namentlich in dem letzten Winter. Oft liegt das Erfrieren unter Strohdecke vielleicht auch nur an grösserer Weichlichkeit einer Sorte und so zeigte es sich in Bardowieck bei 2 freistehenden, in Stroh gut eingebundenen Pfirschenpyramiden, dass nach dem Winter die eine (Doppelte Schwoller, die sehr gesund wächst) gut geblieben, die andere, dem Namen nach mir nicht bekannte, erfroren war. Misst man die Kälte unter der Strohdecke mit dem Thermometer, so stellt sie sich da, wenn man nicht sehr dick mit Stroh bedeckt, nur höchst wenig geringer heraus und die Bedeckung mit Stroh kann also sicherer nur gegen Wärmeverlust durch ausstrahlende Wärme und thauende Sonne, die aber nicht zu fürchten ist, schützen. Bei dem Bedecken gegen Frost empfindlicherer Gewächse ist auch immerhin zu bedenken, dass wenn dies jährlich geschieht, das Gewächs um so mehr von dem Froste sich entwöhnt und gegen ein paar Grade Frost weniger dann wohl eben so empfindlich ist, als gegen ein paar Grade mehr, wenn es nicht bedeckt worden wäre. Wüsste man genauer vorher, dass dasmal ein recht harter Winter kommen werde, so würde es sehr anzurathen sein, die Bäume gerade dann erst und dick zu bedecken; aber

leider sagt uns das noch Keiner vorher, wenn ich auch hoffen möchte, dass fortgesetzte Naturforschung es vielleicht schon nach einem Jahrhunderte dahin gebracht haben wird, vorherzusagen, ob ein Sommer trocken und heiss, oder nass, der nächste Winter weich oder sehr kalt sein werde. Wenigstens ist jetzt schon so viel bekannt, dass die kalten, von den Polen zum Aequator hingehenden Luftströme sich jährlich auf einen gewissen Strich, und nicht immer denselben am meisten hinwerfen, dann aber den Winter hindurch da bleiben und gelingt es vielleicht, die Regel noch aufzufinden, nach welcher die Richtung des kältesten Luftstromes sich richtet. Will man aber bedecken, so wird es zweckmässig sein, damit zu warten, bis der Baum unbedeckt einen schärferen Grad von Frost ausgehalten hat und mummt man seine Bäume jährlich schon um Martini bestens ein, so wird man sie dadurch nur verweichlichen. Am besten wird es wohl immer sein, an Wänden stehende Spalierbäume durch transportabele, leicht vorzusetzende, und wenn kein härterer Frost mehr ist, eben so leicht wieder zur Seite zu setzende Strohdecken zu schützen, wie ich sie immer auf folgende Weise anfertigte: Man legt ein paar gerade, haltbare Bohnenstangen, einander parallel, in etwa $2^1/_2$′ Entfernung auf die Erde hin, breitet gutes, langes Roggenstroh möglichst gleichmässig, 3 Finger dick darüber aus, legt ein paar andere Stangen gerade über die unteren und bindet dann die Stangen an mehreren Stellen mit Weidenruthen recht fest zusammen, so dass das Stroh dazwischen festgeklemmt wird und nicht herabgleiten kann. Mehrmals liess ich auch schon die Stangen an mehreren Stellen fest zusammennageln und nietete das noch durch die untere Stange etwas hervorstehende Ende des Nagels gut um. Sind solche Strohdecken nicht über 10′ hoch, so kann, wenn kein starker Wind ist, ein einzelner Mann sie leicht transportiren. Man beschneidet die Seiten der Decken egal mit der Heckenscheere. Mit 3 solchen Decken kann auch ein grosser Spalierbaum meistens genügend bedeckt werden, und, damit der Wind sie nicht umwerfen möge, bringt man zu beiden Seiten des Spaliers einen Ring von Weidenruthen an und steckt eine Stange hindurch, wenn die Decken vorgesetzt sind oder steckt die meist immer noch biegsame Stange zu beiden Seiten

unter eine Latte des Spaliers. Bei hartem Froste verstopfte ich auch noch an beiden Seiten die offenen Stellen mit Stroh.

Da das Einbinden in Stroh nicht sicher schützt, so wird man, wenn man bedenkt, dass das Einbinden in Stroh, selbst das Vorsetzen von Strohdecken immer viele Mühe und jährliche Kosten macht, dass ein gänzliches Erfrieren selbst von Pfirschen und Wein, doch kaum alle 30 Jahre, vielleicht in noch grösseren Zwischenräumen erfolgen wird; dass solche Bäume, die überhaupt nicht alt werden, rasch wieder heranwachsen und dass namentlich der Wein ein, wenn nur unten Stroh oder Dünger, am besten Schnee, stärker angelegt wird, ein fast unverwüstliches Gewächs ist, das, bis zur Erde herabgestorben, die ganze Wand bald wieder bedeckt, dass ferner recht kräftige, gesund gehaltene Pfirschen doch auch harte Winter unbedeckt durchlebten, so wird Mancher das Bedecken auch wohl ganz unterlassen und genügt es auch vielleicht, wenn man nur die Wurzel durch Dünger, der zugleich den Baum düngt, Laub etc. gut schützt. Will man aber die Wurzeln bedecken, so genügt es nicht, nahe am Stamme einen mässigen Karren voll Dünger aufzulegen, sondern die Bedeckung muss sich weiter erstrecken, da die am meisten empfindlichen jungen Wurzeln ziemlich weit vom Stamme entfernt liegen.

Wie man jedoch auch über die Bedeckung gegen Frost empfindlicherer Bäume im Winter urtheilen mag, so bleibt sie sehr anzurathen im Frühlinge, gegen die Blüthezeit und in derselben, da man dann durch Decken den Frost von den Bäumen ganz abhalten kann und geringe Frostgrade schon hinreichen, die Blüthe und selbst noch die jungen Früchte zu zerstören. Am besten geschieht das wohl durch Vorsetzen der eben gedachten transportabelen Strohdecken, die bei Tage wieder zur Seite gesetzt werden, um dem Baume Licht und Luft zu geben. Auch vorgehängte Tannenzweige sind zum Schutze der Bäume im Winter und selbst noch in der Blüthezeit sehr empfohlen worden und mögen sie schon durch ihren Harzgehalt schützen. In der Blüthezeit sind sie indess nicht transportabel. Ich selbst habe dieses Schutzmittel noch nicht probirt, da ich solche Tannenzweige, ohne grössere Schwierigkeit und Kosten, nicht haben konnte. — Der

alte Gärtner Harbert in dem obgedachten Schnellenberg bei Lüneburg, der seine schönen Pfirschen unter einem vorspringenden Dache stehen hatte, wie man solches bei Pfirschenwänden jetzt meistens anbringt, schützte seine Pfirschen im Winter bloss durch etwas dichtes Vorsetzen der wieder aufgenommenen Bohnenstangen.

Weit sicherer als durch Bedecken mit Stroh wird ein Gewächs, das sich niederlegen lässt, durch Einlegen in Erde geschützt, was namentlich bei dem Weine, bei Rosen etc. sich unschwer thun lässt. Ein Faulen der Augen in der Erde in nassen Wintern habe ich nicht bemerkt und sind niedergelegte Gewächse auch unter einer aufgeschaufelten Schneedecke sehr sicher, da unter Schnee oder in der Erde ein Gewächs nur von geringen Frostgraden getroffen wird. Nach dem verwichenen Winter fand ich selbst an den niedergelegten und mit Erde bedeckten Rosenstöcken, manche mit in die Erde gekommene Blätter noch grün. — Ganz sicher hilft indess auch dieses Bedeckungsmittel nicht, da das Gewächs sich dadurch von der Luft entwöhnt und an einem wieder aufgenommenen Weinstocke schon durch einen geringeren Frost von 6 bis 8°, wie ich es ein paar Mal erlebte, alle Augen getödtet wurden, wenn in den nächsten Tagen den aufgenommenen Stock der Frost schon traf. Nach 8—12 Tagen haben die Gewächse sich aber schon wieder an die Luft gewöhnt und ertragen dann wieder härteren Frost und muss man zu dem Aufnehmen nur eine Zeit wählen, wo Frost nicht leicht zu erwarten ist. Hat man den Wein schon im Herbste beschnitten, so kann man ihn auch erst spät aufnehmen, wo schädlicher Frost nicht mehr zu fürchten ist und etwas spät kann es auch bei Rosen geschehen, da es ihnen nicht schadete, wenn auch die Augen in der Erde schon stärker geschoben hatten.

Um blühende Obstbäume gegen Nachtfröste zu schützen, hat man auch angerathen, bei einer Pflanzung von Obstbäumen am Abend, auf der Seite, woher der Wind kommt, vielen Dampf erzeugende Feuer anzuzünden und diese die Nacht hindurch zu unterhalten, damit der Dampf durch die blühenden Kronen der Bäume hinziehe. Dies würde, wenn es so geschähe, den Frost von den Blüthen wohl abhalten; doch weiss ich nicht, ob dies ausführbar genug ist. Im Grossen und bei nicht günstiger Stellung der Bäume ist es nicht ausführbar und würde selbst im Kleinen

gewaltige Kosten machen, ja, je nachdem der Wind geht, behielte man es auch nicht in der Gewalt, den Dampf gerade durch die Kronen der Bäume hindurchzuleiten. Daneben ist der Telegraph noch nicht erfunden, der uns sagen könnte, in welcher Nacht der Frost kommen werde; er kommt oft nicht, wenn es am Abend sehr nach ihm aussieht und dann ist er wieder ganz unerwartet da und, um allezeit auf den Feind gerüstet zu sein, mehrere Wochen hindurch Feuer der gedachten Art bei grösseren Pflanzungen zu unterhalten, wird wohl Keinem in den Kopf kommen.

Um Baumschulenstämme, Pfirschen etc. gegen das Erfrieren im Winter zu schützen, hat man auch angerathen, sie, namentlich, wenn das Laub im Herbste nicht recht fallen will, frühzeitig zu entlauben. Wie diese Procedur bei grösseren Baumschulen schwer ausführbar wäre, habe ich auch immer grossen Zweifel gehabt, ob das helfen könne oder nicht vielmehr schaden dürfte. Herr Professor Göppert theilte mir mit, dass er es für völlig schädlich halte. (Siehe auch die Wärmeentwicklung in den Pflanzen S. 234.) Ein Beweis für die Nützlichkeit dieser Procedur zur Erhaltung der Bäume im Winter könnte nur durch wiederholte Erfahrungen in grösseren Baumschulen beigebracht werden und da theilt mir allerdings Herr Dr. Lucas mit, dass, nachdem er in einem Herbste alle seine Baumschulenstämme entlaubt gehabt habe, diese sich gut gehalten hätten, während alle Wildlinge, die man, weil zu stachelig, nicht entlaubt hatte, erfroren gewesen seien. Diese Erfahrung hat einiges Gewicht und macht es räthlich, noch ferner genaue Versuche darüber anzustellen. Indess junge Wildlinge sind immer nicht dasselbe, als ältere Stämme, stehen vielleicht auf anderem Boden etc. und würde ich die Erfahrung für beweisend nur halten, wenn Quartiere von den grösseren Stämmen und die Hälfte der Wildlinge nicht entlaubt gewesen wären und diese alle allein erfroren wären. Ich kann aus meiner Baumschule die gerade entgegengesetzte Erfahrung beibringen, dass nach einem härteren Winter, der meine schon veredelten, nicht entlaubten Stämme nicht beschädigte, sich alle meine schönen, gleichfalls nicht entlaubten Wildlinge erfroren fanden; wodurch? ist mir nachher nicht klar geworden; ich veredelte noch alle und da sie nicht trieben, untersuchte ich sie und fand die Wurzeln todt. Da der Sommer sehr trocken war und erst der Herbst

nicht tiefer gehende Regen gebracht hatte, habe ich mir nur gedacht, ob nach langer Dürre die Wildlinge, zu deren Wurzeln Regen hindrang, vielleicht noch spät junge Wurzeln gemacht gehabt hätten und deshalb vom Froste getödtet worden seien. So lange man die Pflanzen noch durch Zerspringen ihrer Gefässe im Froste sterben liess, konnte man sich leicht die Ansicht machen, das Entlauben habe die Stämme weniger saftreich gemacht und seien sie dadurch erhalten worden. Da man jetzt diese Theorie verlassen hat, müsste das Entlauben den Bäumen dadurch helfen, dass es die Triebe reifer machte und scheint mir, dass nur durch die Blätter ein Trieb gehörig ausreifen könne. Ich habe wohl gesehen, dass Pfropfreiser, die ich schon 1. Sept. aufsetzte und möglichst reife dazu nahm, auch die nicht ganz reifen bis Ende October noch ein wenig nachzureifen schienen, aber ich fand sie im Winter nicht härter gegen Frost, sondern erfroren sie vielmehr leichter als ganz ausgereifte Triebe und dem aufgesetzten Reise kommt nicht nur noch mehr Wärme als Anfang November, sondern auch der in andern Blättern der Unterlage erzeugte Saft zu Gute. Daneben will ich bemerken, dass das lange Sitzenbleiben der Blätter an den Bäumen in dem Winter 1829/30, der auch lange Kälte und Fröste von 13, 14, 17° mit sich brachte, damals den Bäumen nicht geschadet hat und nicht mehr Frostschaden angerichtet wurde, als in gleich kalten Wintern sich fand, wo das Laub zeitiger gefallen war. In jenem Winter hatten meine Pfirschen, sowie andere in Bardowiek, gegen Weihnachten, nach Frösten von um Martini 10°, am 12. Dez. schon 12°, noch fast alle ihre Blätter unverdorben, ja die schon obgedachte Pfirschenpyramide der Schwoller hatte, als sie im Frühlinge von dem herumgebundenen Stroh frei gemacht wurde, noch einen Theil ihrer Blätter, obwohl gegen Ende Dezember Fröste von 15 bis 16° gefolgt waren.

Um gegen den Frost empfindliche Pflanzen, wie Vietsbohnen etc. die Blüthe der Spalierbäume, die schon erwachsenen Triebe des Weins, wenn ein Nachtfrost eingetreten war, ohne dass sie geschützt gewesen wären, noch zu retten, hat man immer sehr angerathen, die thauende Sonne von ihnen abzuhalten und sie, unter Begiessen mit kaltem Wasser, recht langsam aufthauen zu lassen. Ein Gärtner pflanzte seine Vietsbohnen in Vertiefungen

und goss diese, wenn am Morgen Frost eingetreten war, voll Wasser. Diese Maassregeln sind an sich immer gut, doch scheint es mir immer fraglich, ob das helfen würde, wenn ein solcher Frostgrad eingetreten war, dass er das betreffende Gewächs schon nahezu tödtlich verletzt hatte und war das nicht der Fall, so bleibt es auch ohne die gedachten Präcautionen am Leben. Damit die Zweckmässigkeit der Procedur des Gärtners Beweiskraft erhalte, wird es immer nöthig sein, darzuthun, dass z. B. die nach einem Nachtfroste begossenen Vietsbohnen alle gut blieben, die nicht begossenen auf demselben Felde und alle andern in gleicher Sonnenlage stehenden erfroren waren und ich fürchte, der Gärtner, der das Mittel angerühmt hat, wird nach einem Nachtfroste immer alle seine Vietsbohnen begossen haben, um keine davon zu verlieren und dann ist nur immer erst gewiss, dass sie nach dem Begiessen nicht erfroren waren, nicht dass sie durch das Begiessen gerettet wurden. — Dass Vietsbohnen ohne begossen zu werden, sehr leichte Fröste überlebten, habe ich schon öfter erlebt. — Einen Weinstock an einer Planke meines Gartens in Bardowieck, dem die Triebe gefroren waren, vor der thauenden Sonne durch frühzeitiges Vorsetzen von Strohdecken zu schützen, habe ich nach dem Nachtfroste vom 14. Mai 1830, 1 Stunde vor Sonnenaufgang, gleich versucht, setzte aber nur vor die eine Hälfte des Weinstocks Strohdecken der obgedachten Art. Als aber die gefrorenen Triebe auch unter den Strohdecken ganz gethaut waren und die Decken weggenommen wurden, hatten die Triebe an der bedeckten Seite sich gar nicht besser gehalten als an der andern von der Sonne gethauten Seite; einzelne Triebe waren auf beiden Seiten gut geblieben, die Mehrzahl erfroren. Umgekehrt begoss ich, nach einem Nachtfroste vom 16./17. April 1842, der 3° betragen hatte und nach dem die Blüthen von Primeln, Hyacinthen und Tulpen ganz herabhingen, von den 2 schon etwas in Blüthe getretenen Hyacinthenbeeten eins schon früh wiederholt mit kaltem Wasser, das andere nicht, und war nachher weder das begossene noch das nicht begossene beschädigt. Es scheinen auch hier wieder Beweise vorzuliegen, dass die thauende Sonne so schädlich nicht ist, als man gemeint hat.

Ist an unsern Obstbäumen starke Beschädigung wirklich

schon eingetreten und fangen die Zweige an abzusterben, so wird es in vielen Fällen noch helfen können, die herabsterbenden Zweige und Aeste so tief herabzuwerfen, dass sie aus dem dickeren Holze noch wieder austreiben und hat mir das nach dem Winter 1823 mehrere gute grosse Bäume gerettet, deren grössester nachher einer meiner Probebäume war. Noch mehr junge Bäume rettete ich in meiner Nienburger Baumschule, eben so nach dem Winter 1844/45, wo dies auch genügend indicirt war, da unter dem hoch gelegenen Schnee die Bäume nicht erfroren waren und, wenn nicht höher, doch unten freudig wieder ausschlugen. — Nach einem harten Froste, wenn an den Trieben sich schon einiger Schaden zeigt, die Kronenzweige gleich tiefer abzuwerfen, ehe gewisser zu erwarten ist, dass sie ohne diese Operation absterben würden, ist nicht anzurathen, da Niemand gern einen grossen, schönen Baum wird kappen wollen, so lange er nicht weiss, dass dies nothwendig ist. Man mag daher den Baum erst Versuche machen lassen, ob er nicht, ohne beginnendes Absterben der Aeste, den Frostschaden, durch das neue Treiben der Augen und Sommertriebe wieder ausheilt, was sehr oft geschieht und wo man denn schon im Herbste braune untere Rinde etc. an Trieben und Aesten nicht mehr findet. Nach dem letzten strengen Winter, in dem mir keine Obstbäume abstarben, habe ich erfahren, dass von etwa 8 jungen schlecht wachsenden Stämmen, die ich circa 1′ hoch über der Erde abschnitt, ob sie kräftiger etwa wieder austreiben wollten, die meisten gar nicht wieder ausschlugen, während alle andern so schwach gewachsenen, nicht abgeschnittenen Stämme am Leben blieben und später gut grünten. Der in den Blättern bereitete Edelsaft in der Rinde und der bald erzeugte junge Splint tragen viel dazu bei, nicht tödtliche Beschädigungen auszuheilen. Ist aber die Wurzel eines Baumes durch den Frost zu sehr beschädigt, so hilft auch das stärkere Abwerfen der Aeste oft nicht mehr und treibt der Baum nach dem Abwerfen der Aeste nicht bald kräftig wieder aus, so dass man annehmen mag, dass durch das Abwerfen des grösseren Theils der Krone ein Gleichgewicht gegen die den ganzen Baum nicht mehr genügend ernährende Wurzel wieder hergestellt sei, so rode man ihn lieber aus und pflanze einen neuen.

Noch hat man früher angerathen, an Bäumen, die vom Froste stark beschädigt sind, am ganzen Stamme die äussere Rinde abzuschälen und dann den Baum, durch Bebinden mit feuchtem Moos, gegen die Strahlen der Sonne zu schützen, worauf sich eine neue, gute Rinde ansetze. Es sollen durch die Anwendung dieses Mittels ganze Obstpflanzungen gerettet sein, während rings herum Alles erfroren war. Mir scheint die Operation doch bedenklich und kann ich so viel sagen, dass ich dies nach dem Winter 1844/45 an mehreren meiner jungen Baumschulenstämme nachprobirt habe, ohne dass es half. Ich sehe auch nicht ein, wie diese Operation auf vom Froste stark beschädigte Bäume heilend einwirken könne. Es ist zunächst nicht klar, wie es genügen sollte, die Rinde nur am Stamme der Bäume abzuschälen, da die Rinde an den Aesten eben so beschädigt sein wird. Die Rinde hat ferner, wenn man die obere Borke abschält, nur etwas mehr zu heilen, was man ihr ersparen kann und ist sie noch lebensfähig, so wird sie auch ohne Abschälen der oberen Rinde um den Stamm neues gesundes Cambium und Splint absetzen und so den Baum erhalten. Dies sehr angerühmte Verfahren wird von Anderen doch schon nachprobirt sein und hätte dies geholfen, so existirte auch davon wohl Nachricht, während ich nur finde, dass Einer dem Andern die erste von dem betreffenden Heilkünstler gegebene Nachricht nur nachgeschrieben hat. Vielleicht ist man auf die Operation durch die Ansicht gekommen, dass man durch sie dem verdorbenen Safte in den zersprengten Gefässen einen Abfluss verschaffe, die dann möglich noch wieder den Riss ausheilen könnten.

Das indess ist mir gelungen, Bäume, die am Stamme eine aufgesprungene, vielleicht vom Stamme schon abgetrennte, doch nicht tödtlich beschädigte Rinde hatten, durch folgende, zunächst an einem jungen Pfirschenstamme vorgenommene Operation zu retten. Vielleicht gibt dies einen Fingerzeig, wie es zugegangen sein möchte, wenn durch das Abschälen und Umbinden der Borke mit Moos Bäume wirklich gerettet worden sind. Der gedachte Stamm stand an der Ostseite meines Hauses in Bardowieck und hatte, als er durch den Winter 1825/26 beschädigt war, unten die Dicke von etwa 1½″, war durch eine vorgesetzte Strohdecke geschützt gewesen, die jedoch, wegen der gleich da-

neben stehenden Treppe, nach unten sehr abstand und hier vielleicht dem scharfen Zugwinde zu viel Raum gelassen hatte. Gegen Mitte des Aprils bemerkte ich, dass an ihm die Rinde, nicht weit von der Erde aufgesprungen war und fand diese bei näherer Untersuchung rund um den Stamm herum einige Zoll hoch lose und unterwärts braun. Da sich jedoch nach dem Wegschneiden eines breiteren Streifens völlig todter Rinde, die übrige in ihrem Gewebe noch grün zeigte, band ich mit leinenen Bändern die lose Borke fest an den Stamm wieder an und strich, so weit die Wunde sich erstreckte, Baumwachs über den Verband. Bald bemerkte ich, dass nach und nach da, wo die Rinde im noch Gesunden durchgeschnitten war, Wundwulste mit junger Rinde sich bildeten und an den Stamm anlegten, so wie Wunden gewöhnlich verheilen, und da diese an Breite und Dicke, nach abgenommenem Bande, bald zunahmen, wurde durch sie die Verbindung der oberen Theile des Stammes mit der Wurzel völlig wieder hergestellt. Ob von der Rinde selbst ein Theil durch den Verband an das Holz wieder angeheilt worden sei, konnte ich nicht bestimmt wahrnehmen, wenn es auch wahrscheinlich war; doch befand sich im Herbste die zwischen beiden nun fingerbreiten Wundrändern noch befindliche hintere Rinde abgestorben und trocken, wie auch vorn, wo die Wunde geschnitten war, die Rinde noch weiter hinauf trocken war und bis auf's Gesunde herausgeschnitten werden musste. — Aehnliches gelang mir auch an ein paar Kirschenbäumen in meinem schon gedachten Nienburger, sandigen Garten nach dem Winter 1844/45, die nahe zur Erde aufgesprungene Rinde hatten, wodurch diese Bäume gleichfalls am Leben erhalten wurden und die neue junge Borke sich später immer mehr um den Baum herumzog. Auch ein starkes Ritzen junger beschädigter Baumschulenstämme in von oben bis unten herabgehenden Schnitten am Stamme schien später zur Erzeugung neuer junger Rinde mitgeholfen zu haben, an welchen Bäumen oben die Rinde sich noch nicht vom Stamme getrennt hatte, indem aus den gemachten Längsschnitten feine Wundwulste hervorwuchsen. Noch glücklicher war ich mit einer Operation der gedachten Art nach dem harten Winter 1837/38. An einem jungen Probebirnbaume, an dem die Rinde recht weit herum lose sass und der Länge nach aufgespalten war, heilte

ich wirklich einen Theil der Rinde dadurch ans Holz wieder an, dass ich sie mehrmals im Umkreise der Länge nach aufschnitt und den Stamm dann mit, durch Drehen und neues Ansetzen von Stroh im Drehen gebildeten Strohseilen fest umwickelte, wodurch der Baum am Leben erhalten wurde. Es schien später, dass zunächst aus den gemachten, bis aufs Holz gehenden Einschnitten, Wundränder hervorgequollen waren, die sich an das Holz anlegten.

Auch ein Curiosum muss ich bei dieser Gelegenheit aus dem Winter 1844/45 noch mit anführen. An einem jungen Stamme des Ribston Pepping, der im Sommer 1845 Triebe nicht gemacht hatte, jedoch nicht dürr geworden war, zeigte sich die, mir sonst nicht vorgekommene Erscheinung, dass der Baum, als ich ihn später untersuchte, zwar zwischen Holz und Rinde neuen gesunden Saft abgesetzt hatte, und je weiter nach der Oberrinde hin, desto gesunderen, aber es hatten sich dabei die zunächst auf dem Holze liegenden Schichten des abgesetzten Saftes in den übel riechenden Hausschwamm umgewandelt, der nach der Oberfläche der Rinde hin nach und nach in gesunden Splint und Rinde überging.

Wollen aber nach harten Wintern Operationen und Heilmittel der obgedachten Arten nicht helfen und müssen vielleicht manche bisherige Lieblinge weggenommen werden, so muss man sich mit dem Gedanken trösten, dass so verderbliche Winter, wie noch wieder der letzte war, doch für jede Gegend nur sehr selten eintreten und sich mit Horazens Worte erheitern, dass die celeres lunae die damna coelestia doch bald wieder repariren und, anstatt müde und lässig zu werden, mit frischem Eifer nur rasch wieder anpflanzen, wo man für das Verlorene vielleicht Besseres anpflanzen kann.

Jeinsen, im Dezember 1871.

Die Handgeräthe des Gärtners.

Eine kurze beschreibende Darstellung

der praktischsten älteren wie neueren Geräthe

für Obstbau und Gartenkultur,

von

Dr. Ed. Lucas.

Mit 4 lithogr. Tafeln, 120 Abbildungen enthaltend.

Preis 10 Ngr. oder 32 kr.

Pfirsiche und Nectarinen.

Systematische Beschreibung und Abbildung von 88 der werthvollsten und interessantesten Sorten derselben,

nebst einer kurzen Anleitung zur Pfirsichkultur in Deutschland,

von

Dr. Ed. Lucas.

Preis 28 Ngr. oder fl. 1. 36 kr.

Das Beerenobst.

Systematische Beschreibung

der werthvollsten Stachelbeer-, Johannisbeer-, Himbeer- und Brombeerarten

Von

H. Maurer.

Mit 12 Tafeln Abbildungen.

Separatabdruck aus dem Handbuch der Obstkunde.

Preis 28 Ngr. oder fl. 1. 36 kr.

Die Beschädigung unserer Obstbäume durch Schneedruck,

die nothwendigen Hülfsmittel und die möglichen Vorbeugungsmittel.

Von **Dr. Ed. Lucas.**

Mit einer Tafel Abbildungen.

(1 Bogen 16°.) Preis einzeln 4 Ngr. oder 12 kr., in Partien (von wenigstens 12 Expl.) 3 Ngr. oder 9 kr.

